

আকাশের গল্প

(প্রেমচাঁদ রায়চাঁদ বৃত্তিপ্ৰাপ্ত পণ্ডিতবর শ্রীযুক্ত কীহেমেন্দ্রনাথ
ত্রিবেদী এম. এ. মহোদয়ের লিখিত ভূমিকা-মহিত্য)

শ্রীযুক্তীন্দ্রনাথ মজুমদার বি. এল

প্রণীত।

১৩২০।

প্রকাশক

শ্রীহেমেন্দ্রনাথ দত্ত

সাবনানালাইবেরী, উমরাই, ঢাকা।

মূল্য ১।০ পাঁচ পিকা।

ঢাক, উয়ারী, ভারত-মহিলা মেশিন প্রেসে
শ্রীদেবেন্দ্রনাথ দত্ত দ্বারা মুদ্রিত ।

ভূমিকা।

২৫১০

অতি বাল্যকালে খগোলবিবরণ নামে একখানি বাঙ্গালায় লেখা জ্যোতিষের বহি পড়িয়াছিলাম ; ঐ পুস্তকে চন্দ্র, সূর্য্য, গ্রহ, উপগ্রহ-সকলের বিবরণ পড়িয়া বালকের মনে কত আনন্দের উদয় হইত, কত কৌতুহল জাগিয়া উঠিত ! ঐ পুস্তকখানির প্রণেতার নাম মনে হইতেছে নবীনচন্দ্র দত্ত । তৎপরে বাঙ্গালায় আর জ্যোতিষের গ্রন্থ রচিত হইয়াছে কিনা আমার জানা নাই ।

বাঙ্গালা সাহিত্যের ইতিহাস আমি ভাল জানি না ; তবে সাহিত্য পরিষদের সম্পর্কে আসিয়া পুরাতন বাঙ্গালা পুস্তক দুই একখানি মাঝে মাঝে হাতে পড়ে ; তাহাতে আমার ধারণা জন্মিয়াছে যে চল্লিশ পঞ্চাশ বৎসর পূর্বে বাঙ্গালায় বিবিধ বিজ্ঞান বিষয়ক গ্রন্থ যাহা রচিত হইত, এখন আর যেন তাহা হয় না । অথচ সেকালের চেয়ে একালে বাঙ্গালা লেখকের সংখ্যা, পাঠকের সংখ্যা, ছাপাখানার সংখ্যা কত বাড়িয়াছে । ছাপিবার খরচও সম্ভবতঃ বিস্তর কমিয়াছে ।

কিছু দিন পূর্বেও পাঠশালার ছেলেদের জ্ঞান দুই চারিখানা পদার্থ বিজ্ঞা, রসায়ন-বিজ্ঞা, উদ্ভিদ-বিজ্ঞা লিখিত হইত, এখন গবর্ণমেন্টের নির্দ্ধারিত বাটখারার মাপে বহি না লিখিলে পাঠশালাতে চলে না । কাজেই স্কুল-পাঠ্যরূপেও বৈজ্ঞানিক গ্রন্থের প্রচার দেখিতে পাই না ।

পাঠশালার বাহিরে জনসাধারণের মধ্যে বৈজ্ঞানিক গ্রন্থের সমাদর একবারে নাই কি ? পঞ্চাশ বৎসর আগে যে আদর্শটুকু ছিল, এখন তাহাও নাই কি ? কৃষ্ণমোহন বন্দ্যোপাধ্যায়, রাজেন্দ্রলাল মিত্র, অক্ষয়কুমার দত্ত প্রভৃতি মনস্বীরা যাহার বীজ রোপণ করিয়া গিয়াছেন তাহা এমন নিষ্ফল হইল কেন ?

হঠাৎ যখন এই ‘আকাশের গল্প’ নামক পুস্তকের পাণ্ডুলিপি গ্রন্থকার বর্জ্জক আমার নিকট স্থাপিত হইল, তখন আমার মনে ঐরূপ

প্রাণের উদয় হইয়াছিল। প্রাণের উত্তর স্থির করিতে পারি নাই।
তবে গ্রন্থকর্তা যে বাঙ্গালা সাহিত্যের একটা অভাব দূর করিতে উপস্থিত
হইয়াছেন, তজ্জন্ত গ্রন্থকারের প্রতি পরম শ্রদ্ধার উদয় হইয়াছিল।

এই গ্রন্থ সাধারণ পাঠকের জন্য লিখিত হইয়াছে। মূখ্যতঃ আকাশ-
স্থিত জ্যোতিষ্কগুলির বিবরণ ইহাতে সঙ্কলিত হইয়াছে। জ্যোতিষের
কোন দ্রুহ বা নিগূঢ়ত্ব বুঝাইবার প্রয়াস হয় নাই। এই শ্রেণীর
পুস্তকে সেরূপ প্রয়াস সম্ভবতঃ নিফল হইত। গ্রন্থের ভাষা যে রূপ প্রাপ্ত
হইয়াছে, তাহাতে তাহার তাৎপর্য্য বুঝিতে বিশেষ কষ্ট হইবে না।

দূরবীণের সাহায্যে পর্য্যবেক্ষণ করিলে জ্যোতিষ্কগুলিকে কেমন
দেখায়, কেবল বিবরণ পড়িয়া তাহা হৃদয়ত করা সহজ নহে। বিলাতি
বহিতে ভাল ভাল চিত্র দিয়া তাহা কতকটা বুঝাইবার চেষ্টা করা হয়।
সেরূপ চিত্র দেওয়া এদেশে অসম্ভব। উৎকৃষ্ট চিত্রের ব্যয়ভার বহনও
বাঙ্গালা গ্রন্থ প্রণেতার পক্ষে অসাধ্য নহে। এই সকল মনে করিয়া
পুস্তকখানির বিচার করিতে হইবে।

আমার বিবেচনায় গ্রন্থকার যথাসাধ্য ও যথাশক্তি চেষ্টা করিয়া-
ছেন। তাহার উত্তম ও অধ্যবসায় প্রশংসার্থ। তাহার পরিশ্রমের
ফল তিনি পাইবেন না ইহা বলিতে বিশেষ দুঃসাহসের আবশ্যক নহে।
তাঁহার উত্তমের জন্য ও পরিশ্রমের জন্য বাঙ্গালা সাহিত্যের সমালোচক-
বর্গের নিকট কতটুকু প্রশংসা পাইবেন, তাহাও নিতান্ত সংশয়ের
বিষয়। নিঃস্বার্থ সাহিত্যসেবার প্রবৃত্তি ভিন্ন আর কোন প্রণোদনা
তাঁহার আছে, মনে করিবার হেতু দেখি না।

এই স্বার্থহীন সাহিত্যসেবার প্রবৃত্ত হইয়াছেন বলিয়াই আমি
গ্রন্থকারকে ধন্যবাদ দিতেছি। বাঙ্গালা সাহিত্যের এখন যে অবস্থা
তাহাতে এই ক্ষুদ্র গ্রন্থকেও আমি বহুমূল্য বলিয়া বিবেচনা করি।

কলিকাতা।

শ্রীরাধেন্দ্রশুন্দর ত্রিবেদী।

নিবেদন।

‘সাহিত্য’, ‘ভারত-মহিলা’ এবং আমার সম্পাদিত ভূতপূর্ব ‘স্মারতি’ প্রভৃতি মাসিক পত্রিকায় জ্যোতিষ সম্বন্ধে আমি যে সকল প্রবন্ধ লিখিয়াছিলাম, ঐ সকল প্রবন্ধ এখন পরিবর্তিত ও পরিবর্দ্ধিত আকারে “আকাশের গল্প” নামে প্রকাশিত হইল।

পাশ্চাত্য দেশসমূহে এক এক ভাষায় বিভিন্ন প্রকারের বহুসংখ্যক শিশুপাঠ্য বিজ্ঞানের পুস্তক আছে। তথাকার বালক বালিকাগণ সরল ও সুখপাঠ্য গ্রন্থের সাহায্যে শৈশবেই অত্যাশ্চর্য্য বৈজ্ঞানিক তত্ত্বসমূহের মোটামুটি জ্ঞান লাভ করে এবং অজ্ঞাতসারে তাহাদের কোমল মনে বিজ্ঞান পাঠের বলবতী স্পৃহা উদ্দীপ্ত হয়। এই জগুই পাশ্চাত্য দেশে এত লোক বিজ্ঞান-চর্চ্চায় নিরত এবং বিজ্ঞানেরও এত উন্নতি।

দুর্ভাগ্যের বিষয়, আজ পর্য্যন্ত আমাদের দেশের বিদ্যালয়সমূহে বিজ্ঞান শিক্ষার কোনই ব্যবস্থা হয় নাই। যে দেশের পণ্ডিতগণ দ্বাদশ শতাব্দী পর্য্যন্ত জ্যোতিষশাস্ত্রে জগতের শীর্ষ স্থান অধিকার করিয়াছিলেন, এখন সেই দেশের উচ্চ উপাধিপ্রাপ্ত ব্যক্তিদিগের মধ্যেও শত করা সত্তর জন লোক “গ্রহ” ও “নক্ষত্রে” কি পার্থক্য তাহা অবগত নহেন!

বৈজ্ঞানিক পুস্তক লেখা কঠিন কার্য্য; তাই আমি অতিশয় সশক্ত চিত্তে “আকাশের গল্প” প্রকাশ করিতেছি। অনধিকারীর এই ব্যর্থ চেষ্টা দেখিয়া নিশ্চয়ই পণ্ডিত ব্যক্তিরা এই ক্ষেত্রে অবতীর্ণ হইবেন। সেই ভরসায়ই আমি দুঃসাহস করিয়াছি।

এই পুস্তকের অধিকাংশ উপাদানই ইংরেজী গ্রন্থ হইতে সঙ্কলিত হইয়াছে। শিশু-সাহিত্যের অত্যন্তম প্রবর্তক, সুবিখ্যাত চিত্রশিল্পী আমার ভক্তিতাজন মাতুল শ্রীযুক্ত উপেন্দ্রকিশোর রায় চৌধুরী বি,এ মহাশয়ের লিখিত কয়েকটি প্রবন্ধ হইতেও আমি সাহায্য প্রাপ্ত হইয়াছি।

মেট্রপলিটান্ কলেজের গণিতাধ্যাপক আমার শ্রদ্ধাম্পদ মাতুল শ্রীযুক্ত মুক্তিদারজ্ঞন রায় এম্. এ মহাশয় “আকাশের গল্পের” পাণ্ডুলিপিখানি স্থানে স্থানে সংশোধন করিয়া দিয়াছেন। তজ্জগৎ তাঁহার নিকট বিশেষ কৃতজ্ঞ রহিলাম।

ভক্তিতাজন পণ্ডিত শ্রীযুক্ত রামেন্দ্রসুন্দর ত্রিবেদী এম্. এ, পি. আর. এস্ মহোদয়ের উদারতার কথা আমি ভাষায় ব্যক্ত করিতে অক্ষম। তাঁহার নিকট উৎসাহ না পাইলে আমি এই পুস্তক প্রকাশ করিতে কখনই সাহসী হইতাম না। তিনি শারীরিক অসুস্থতা সত্ত্বেও অতিশয় আগ্রহের সহিত এই পুস্তকের পাণ্ডুলিপিখানি দেখিয়া দিয়াছেন এবং গ্রন্থ সম্বন্ধিষ্ট সুন্দর ভূমিকাটি লিখিয়া দিয়াছেন। আমি তজ্জগৎ তাঁহার নিকট আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করিতেছি।

পরিশেষে বক্তব্য এই যে, যঁাহাদের জগৎ এই গ্রন্থ লিখিত হইল তাঁহারা যদি ইহা পাঠ করিয়া বিন্দুমাত্রও উপকৃত হন তাহা হইলে আমার যত্ন, শ্রম ও অর্থব্যয় সার্থক মনে করিব।

৫ ময়মনসিংহ
১লা আষাঢ়; ১৩২০ সন।

}

গ্রন্থকার।

সূচী ।

— ১৪৫ —

সূচনা ।

ব্রহ্মাণ্ড—গ্রহ ও নক্ষত্রে প্রভেদ কি ; উপগ্রহ বা চন্দ্র ;
ব্রহ্মাণ্ডের বিশালতার ক্ষীণ আভাস ... ১—৫

মাধ্যাকর্ষণ—পৃথিবীর আকর্ষণ শক্তির কথা ; ভাস্করাচার্য্য ;
নিউটন ; জিনিস কাহাকে কহে ; পদার্থসকল ভারী বোধ হয়
কেন ; গতি ও বল ; গ্রহাদির সূর্য্য-প্রদিক্‌কের কারণ ; জগতের
সকল পদার্থই মাধ্যাকর্ষণের অধীন ... ৬—১৩

দূরবীক্ষণ—দূরবীক্ষণের জন্মকথা ; দূরবীক্ষণের গঠন-প্রণালী ;
গ্যালিলিওর দূরবীক্ষণ ; হর্শেলের দূরবীক্ষণ ; লিঙ্ক মানমন্দিরের
দূরবীক্ষণ ; রসের দূরবীক্ষণ ... ১৩—১৭

বর্ণ-বীক্ষণ—বর্ণ-বীক্ষণের জন্মকথা ; বর্ণ-বীক্ষণের কাজ ও
ব্যবহার-প্রণালী ... ১৮—২০

ফটোগ্রাফী—জ্যোতিষশাস্ত্রে ফটোগ্রাফীর প্রয়োজনীয়তা
... ২০—২১

প্রথম খণ্ড ।

সৌর-জগৎ—সৌর-জগৎ কাহাকে কহে ; সাধারণ বিবরণ ;
গ্রহগণের নাম, স্থান ও সংখ্যা ; তুলনায় গ্রহদিগের আয়তন ; গ্রহ-
কক্ষ ; গ্রহদিগের সংক্ষিপ্ত বিবরণ ; ধূমকেতু ; উকা ; গ্রহসকলের
আহ্নিক ও বার্ষিক গতি ; দিন, রাত্রি ও বৎসর ; সৌর-জগতের
উৎপত্তি ... ২২—৩১

সূর্য্য—সূর্য্যের উপকারিতা ; দূরত্ব, আয়তন ও ভার ; আলোক-
মণ্ডল ও বর্ণ-মণ্ডল ; সৌর-শিখা ; সৌর-কেতু ; ছটা-ঝুট ; সূর্য্যের
গতি ; সূর্য্য-পৃষ্ঠে পদার্থের ওজন ... ৩১—৪১

চন্দ্র—আকাশে কত চন্দ্র আছে ; চন্দ্রের আয়তন, ওজন
ও দূরত্ব ; চন্দ্রের ভার-কেন্দ্র ; চন্দ্র-কলা ; চন্দ্রের নিজের আলোক
নাই ; চাঁদের চাঁদ ; চন্দ্রের দিন ও রাত্রি ; চন্দ্রের জন্মকথা ;
চন্দ্রের কলঙ্ক ; চন্দ্রের পাহাড় ও গহ্বর ; ‘টাইকো’ ; ‘কোপার
নিকাস’ ; ‘প্লেটো’ চন্দ্রকলার হ্রাস-বৃদ্ধির কারণ ... ৪১—৫৪

জোয়ার ভাটা—জোয়ার ভাটা কাকে বলে ; জোয়ার
ভাটার কারণ ... ৫৪—৫৬

গ্রহণ—গ্রহণের সময় প্রাকৃতিক দৃশ্য ; প্রাচীন হিন্দুজ্যোতিষে
গ্রহণের প্রকৃত বৃত্তান্ত ; চন্দ্রগ্রহণ ; সূর্য্যগ্রহণ ... ৫৭—৬১

বুধ—বুধ সূর্য্যের নিকটতম গ্রহ ; প্রভাত ও সন্ধ্যা তারা ; বুধের
আয়তন, দিন ও বৎসর ... ৬১—৬৪

শুক্রে—শুক্রে, প্রেম ও সৌন্দর্য্যের দেবতা ; শুক্রের আয়তন, দিন,
ও বৎসর ; শুক্রে কোন প্রাণী আছে কি ? বুধ ও শুক্রের কলা ;
শুকতারি ... ৬৪—৭০

পৃথিবী—পৃথিবীর জন্মকথা ; অবতারণাদে পৃথিবীর ক্রম-
বিকাশের কথা ; পৃথিবী গোলাকার—হিন্দু জ্যোতিষীদিগের মত ;
আপত্তি খণ্ডন ; পৃথিবী শূন্যে অবস্থিত ; পৃথিবী সচলা ; দিবা, রাত্রি
ও বৎসর ; ঋতু পরিবর্তন ; পৃথিবীর প্রাকৃতিক অবস্থা ; ভূ-পৃষ্ঠ ;
পৃথিবীর ব্যস ; সেকালের কথা ... ৭০—৭৮

মঙ্গল—মঙ্গলের রং ; মঙ্গলের দূরত্ব, দিন ও বৎসর ; মঙ্গলের
মেরু-প্রান্তে বরফ ; মঙ্গলের বিচিত্র ষাল ; মঙ্গলের চন্দ্রদ্বয় ; মঙ্গলের
অধিবাসী ... ৭২—৮৭

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রহ—কেপ্লারের ভবিষ্যদ্বাণী ; বোডের নিয়ম ;
গ্রহ আবিষ্কারের ইতিহাস ; গ্রহের ধ্বংসাবশেষ ... ৮৭—৯৩

বৃহস্পতি—বৃহস্পতির আয়তন ও দূরত্ব ; বৃহস্পতির গতি,
দিন ও বৎসর ; গ্রহদিগের মধ্যভাগ ক্ষীত ও প্রাপ্ত চাপা হইবার
কারণ ; বৃহস্পতির প্রাকৃতিক অবস্থা ; বৃহস্পতির চন্দ্র ও চন্দ্রগ্রহণ ;
বৃহস্পতি-পৃষ্ঠে জীববাসের সম্ভাবনা ... ৯৪—১০১

শনি—শনির দৃষ্টির কথা ; শনির বৈচিত্র্য ; শনির বলয়
আবিষ্কার ; শনির বলয়ের বিবরণ ; শনির দূরত্ব, দিন ও বৎসর ;
শনির ওজন ও আয়তন ; প্রাকৃতিক অবস্থা ... ১০১—১০৮

ইউরেনাস—হর্শেলের কৃতিত্ব ; ইউরেনাসের ওজন ও
আয়তন ; ইউরেনাসের চন্দ্র ; ইউরেনাসের দিন ও বৎসর ১০৯—১১১

নেপ্চ্যুন্—গণিতের আভাস ; লেবেরিয়ার ; এডাম্‌স্ ;
নেপ্চ্যুনের আয়তন ও দূরত্ব ; দিন ও বৎসর ; নেপ্চ্যুনের চন্দ্র
... ১১২—১১৬

ধূমকেতু—অমঙ্গলের পূর্ব-লক্ষণ ; ধূমকেতুর গতিবিধি ;
ধূমকেতুর পথ ; ধূমকেতুর কক্ষ ; ধূমকেতুর গঠন ; ধূমকেতুর পুচ্ছ ;
ধূমকেতুর গতি ও আবির্ভাব-কাল ; বিয়েলার ধূমকেতু ; দোনাতির
ধূমকেতু ; বহুপুচ্ছ ধূমকেতু ; হেলির ধূমকেতু ; প্রলয়ের ভবিষ্যদ্বাণী ;
কয়েকটা ধূমকেতুর সূর্য্য-প্রদক্ষিণ কাল ... ১১৬—১৩০

উল্কা—তারার-ধসা ; উল্কাপাতের গড় ; উল্কা-পিণ্ডের আকার
ও আয়তন ; অগ্নিবৃষ্টি ও পুষ্পবৃষ্টি ; কয়েকটা উল্কা-পিণ্ডের বিবরণ ;
উল্কার উপাদান ; উল্কাপাতে মৃত্যু ; বায়ুর হর্ভেস্ত আবরণ ; উল্কা-
পাতের কারণ ; অগ্রহায়ণের উল্কা-বর্ষণ ; উল্কার উৎপত্তি ১৩১—১৩৯

দ্বিতীয় খণ্ড ।

নক্ষত্রের সংখ্যা—আকাশের মানচিত্র ; নক্ষত্র-গণনার কৌশল	১৪০—১৪৩
নক্ষত্রের শ্রেণীবিভাগ— ...	১৪৩—১৪৪
নক্ষত্রের দূরত্ব—নিকটতম দশটি নক্ষত্র ; আলোক- বর্ষ	১৪৪—১৪৮
নক্ষত্রের গতি—নক্ষত্রের দৃশ্যগতি ; নক্ষত্রের প্রকৃত- গতি	১৪৯—১৫১
পরিবর্তনশীল নক্ষত্র—নক্ষত্রের বৈচিত্র্য ; কয়েকটি পরিবর্তনশীল নক্ষত্র	১৫১—১৫৩
অস্থায়ী নক্ষত্র—দুইটি আশ্চর্য্য নক্ষত্র ...	১৫৪
নক্ষত্র-মণ্ডলী—নক্ষত্র-মণ্ডলী কাকে বলে ; নক্ষত্র- মণ্ডলীর মূর্ত্তি-কল্পনা ; হিন্দুদিগের নক্ষত্র ; মাস ও বৎসর গণনা, রাশিচক্র	১৫৫—১৫৯
কয়েকটি প্রসিদ্ধ নক্ষত্র ও নক্ষত্র-মণ্ডলী— ক্রব ; শুক্র-মণ্ডল ; কাশ্যপেয়া ; পিগেসাস ; পার্শ্বিক্স ; কালপুরুষ ; রাশিসকলের স্থান	১৫৯—১৬৫
নক্ষত্রপুঞ্জ ও নীহারিকা—নক্ষত্রপুঞ্জ ; কয়েকটি প্রসিদ্ধ নক্ষত্রপুঞ্জ ; নীহারিকা ; কয়েকটি প্রসিদ্ধ নীহারিকা ; নীহারিকা-বৈচিত্র্য ; নীহারিকা-বাদ	১৬৬—১৭১
যুগল-নক্ষত্র—দৃষ্টতঃ যুগল ; যুগল-নক্ষত্রের সংখ্যা ; যুগলে যুগল ; যুগল-নক্ষত্রের কক্ষ ; নক্ষত্রের বর্ষ-বৈচিত্র্য ; বর্ষ-বৈচিত্র্যের কারণ	১৭২—১৭৮

রাজসূর্য—অরায়ণ; কালপুরুষের কথা; লুক্কের সহচর

... .. ১৭৮—১৮২

ছায়াপথ—সেকালের ব্যাখ্যা; কীণ-আভাস; ছায়াপথ

চিনিবার কৌশল; ছায়াপথে কত সূর্য্য; হর্শেলের পরীক্ষা

নক্ষত্র-রাজ্যের সীমা; অনন্ত জগৎ ... ১৮২—১৮৯

জগতের পরিণাম—অনিত্যতা; নূতন সৃষ্টির উপায়;

আগুপ্রলয় সম্ভব কিনা ... ১৮৯—১৯৪

উপসংহার—... ১৯৫—১৯৬

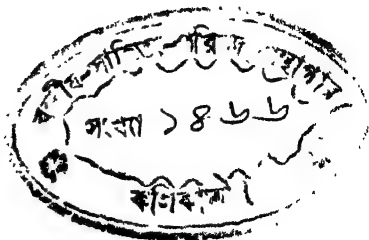


চিত্রসূচী ।

১।	গ্যালিলিও	১	২২।	শুক্র-কলার হ্রাস-বৃদ্ধি	৬২
২।	সার আইজাক নিউটন	৭	২৩।	অন্ত গ্রহ হইতে পৃথিবীর দৃশ্য	৭১
৩।	মাব্যাকর্ষণের দৃষ্টান্ত	৯	২৪।	মঙ্গলের বরফ-আচ্ছাদিত বক্র	৮১
৪।	সূর্যের চারিদিকে গ্রহের গতি	১২	২৫।	মঙ্গলের বিচিত্র খাল	৮২
৫।	লর্ড রসের দূরবীক্ষণ	১৭	২৬।	গ্রহের ধ্বংসাবশেষ	৯২
৬।	পারিসের দূরবীক্ষণ	১৭	২৭।	বৃহস্পতি	৯৭
৭।	সৌর-জগৎ	২৪	২৮।	বৃহস্পতির চন্দ্র গ্রহণ	৯৯
৮।	ভুলনার গ্রহদিগের আয়তন	২৫	২৯।	শনি	১০১
৯।	দিবা ও রাত্রি	২৯	৩০।	শনির বৃত্তাভাস কক্ষ	১০১
১০।	সৌর-শিখা	৩৪	৩১।	সার উইলিয়ম হর্শেল	১০২
১১।	সৌর-কেতু	৩৬	৩২।	ক্ষেপণ বৃন্ত	১১৮
১২।	ছটা-মুকুট	৩৮	৩৩।	দোনাতিস ধূমকেতু	১১৯
১৩।	চন্দ্র-পৃষ্ঠের দৃশ্য	৪২	৩৪।	বহুপুচ্ছ ধূমকেতু	১২৪
১৪।	চন্দ্র-কলা	৪৩	৩৫।	হেলিস ধূমকেতু	১২৬
১৫।	চন্দ্রের কোণাণিকাস গহ্বর	৪৮	৩৬।	এড্‌মাণ্ড হেলি	১২৮
১৬।	চন্দ্রের টাইকো গহ্বর	৫০	৩৭।	উকা-বর্ষণ	১৩৭
১৭।	চন্দ্র-কলার হ্রাস-বৃদ্ধি	৫০	৩৮।	নকত্র-মণ্ডলীর মূর্তি	১৫৭
১৮।	জোয়ারগর্তাটা	৫৬	৩৯।	সপ্তর্ষি-মণ্ডলী	১৬১
১৯।	চন্দ্রগ্রহণ	৫৮	৪০।	নীহারিকা	১৬২
২০।	সূর্যগ্রহণ	৬০	৪১।	সূর্যায়মান নীহারিকা	১৭১
২১।	গ্রহের উপগ্রহ	৬৮	৪২।	যুগল-নক্ষত্রের কক্ষ	১৭৫



গ্যালিলিও ।



আকাশের গল্প ।

সূচনা ।

ব্রহ্মাণ্ড ।

দিনের বেলায় আমরা আকাশে কেবল সূর্য্য দেখিতে পাই। সূর্য্য পূর্ব্বদিকে উঠে, আর সারাদিন কিরণ দিয়া পশ্চিম দিকে অস্ত যায়। সূর্য্য অস্ত গেলে অন্ধকার ধীরে, ধীরে পৃথিবীকে ঢাকিতে থাকে। তখন নীল আকাশে এক একটা করিয়া উজ্জ্বল হীরার ফুলের মত তারার দুল ফুটিয়া উঠে। দেখিতে দেখিতে আকাশ ছাইয়া পড়ে। যে দিকে চাও, সেই দিকেই অসংখ্য তারা মিট মিট করিয়া জ্বলিতেছে। তখন আকাশের কি চমৎকার শোভা! যেন দেব-শিশুরা প্রদীপ জ্বালাইয়া দীপালী উৎসব করিতেছে!

রাত্রিকালে হীরার ফুলের মত যে অসংখ্য উজ্জ্বল জ্যোতিষ্ক আকাশে স্ফুটিগোচর হয়, সাধারণতঃ সেইগুলিকে “তারা” বলে। বাস্তবিক ঐ সকল জ্যোতিষ্ক একরকম পদার্থ নহে। উহাদের মধ্যে কতগুলি “গ্রহ” আর সব “নক্ষত্র” গ্রহের সংখ্যা বেশী নয়; সমুদয়ে চারি শতের কিছু উপরে হইবে। কিন্তু নক্ষত্র কোটা কোটা।

দিনের বেলায়ও আমাদের মাথার উপরে আকাশে অনেক তারা থাকে। কিন্তু সূর্যের প্রখর আলোকে ঐ সকল তারার ক্ষীণ আলোক ঢাকিয়া যায়। সেইজন্য আকাশ তারা-শূন্য বোধ হয়। আর দিবাভাগে যে আলোক অল্প দূর হইতেও দেখা যায় নঃ রাত্রিতে সেই আলোক বহুদূর হইতে দৃষ্টিগোচর হয়।

‘গ্রহ’ আর ‘নক্ষত্র’ অনেক প্রভেদ। প্রথমতঃ গ্রহের নিজের আলোক নাই, নক্ষত্রের নিজের আলোক আছে।

গ্রহ ও নক্ষত্র আবার গ্রহগুলি নক্ষত্রের তুলনায় অনেক ক্ষুদ্র। কি প্রভেদ। গ্রহগুলি আমাদের খুব নিকটে, আর নক্ষত্রগুলি অনেক দূরে। এই জন্যই নক্ষত্রগুলিকে অতি ক্ষুদ্র দেখায়। এক একটা নক্ষত্র লক্ষ লক্ষ গ্রহের সমান বৃহৎ। একটু দৃষ্টান্ত দিলেই সহজে বুঝিতে পারিবে। আমাদের পৃথিবী একটি গ্রহ, আর আমাদের সূর্য, আকাশের কোটি কোটি নক্ষত্রের স্থায় একটি নক্ষত্র। অথবা রাত্রিকালে, আকাশের গায় যে অসংখ্য আলোক মিট মিট করিয়া জ্বলিতেছে দেখা যায়- উহারা সকলেই এক একটা প্রকাণ্ড সূর্য! এখন অনুমান কর আকাশে কত সূর্য!

আকাশের কোটি কোটি নক্ষত্র সূর্যের স্থায় বৃহৎ বলিয়াছি। এখন সূর্য কত বড় একবার ভাবিয়া দেখা যাউক। আমাদের পৃথিবী অতিশয় প্রকাণ্ড। উহার পৃষ্ঠে বহুসংখ্যক সুবিস্তৃত দেশ-মহাদেশ, সাগর-মহাসাগর, শত শত পর্বত, অগণিত নদ-নদী শোভা পাইতেছে। পৃথিবী যে কত বড় আমরা তাহা সম্যক ধারণাও করিতে পারি না। কিন্তু যে পৃথিবী হইতে সূর্য ক্ষুদ্র আলোক-পিণ্ডের স্থায় বোধ হয় উহা সেই পৃথিবীর তের লক্ষ গুণ বড়। অর্থাৎ তের লক্ষ পৃথিবী একত্র করিলে সূর্যের স্থায় বৃহৎ হইবে। এখন সূর্য কত বড় একবার চিন্তা করিয়া দেখ! সূর্য অত্যন্ত দূরে আছে বলিয়াই এমন

ক্ষুদ্র দেখায় । কিন্তু নক্ষত্রগুলি আরও অনেক দূরে অবস্থিত, এইজন্য সূর্যের ত্রায় বৃহৎ নক্ষত্রগুলিও আমাদের নিকট আলোক-বিন্দুর ত্রায় প্রতীয়মান হয় ।

যদি আমাদের সূর্যকে কোন একটা নক্ষত্রের স্থানে রাখিয়া, সেই নক্ষত্রটিকে সূর্যের স্থানে রাখা যাইত, তাহা হইলে বোধ হয় আমরা কোন পরিবর্তনই লক্ষ্য করিতাম না । আমাদের সূর্যকে নক্ষত্রের ত্রায় ক্ষুদ্র এবং নক্ষত্রটিকে সূর্যের ত্রায়ই বৃহৎ ও উজ্জ্বল দেখাইত ।

পৃথিবী সূর্যের গ্রহ । পৃথিবীর নিজের আলোক নাই ; সূর্যের আলোকে আলোকিত হয় । পৃথিবীর ত্রায় বুধ, শুক্র, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি ইত্যাদি আরও কতগুলি গ্রহ আছে । ঐ সকল গ্রহও সূর্যের ক্রিষ্ণে আলোকিত হয় । কোন গ্রহেরই নিজের আলোক নাই ! গ্রহসকল একস্থানে স্থির নহে । উহারা সৰ্ব্বদা সূর্যের চারিদিকে ঘুরিতেছে । সূর্য ও নক্ষত্রসকল স্থির ।* গ্রহদিগের গতিদ্বারা উহাদিগকে নক্ষত্রসকল হইতে চিনিয়া লওয়া যায় । নতুবা গ্রহ ও নক্ষত্র শুধুচক্ষে দূর হইতে দেখিতে ঠিক এক রকমই বোধ হয় ।

অষ্টক রাত্রিতে নক্ষত্র সকল পরস্পর হইতে যতদূরে যে ভাবে আছে, একমাস পরেও ঐরূপ থাকিবে । একশত বৎসর পরেও উহাদের স্থান ও পরস্পরের দূরত্বের কোনও পরিবর্তন হইবে না । কিন্তু গ্রহগুলি সৰ্ব্বদা স্থান পরিবর্তন করিতেছে ।

মঙ্গল একটি অতি উজ্জ্বল গ্রহ । একদিন রাত্রিতে মঙ্গল আকাশের যে স্থানে আছে সেই স্থানের নিকটবর্তী নক্ষত্রগুলি লক্ষ্য কর । মঙ্গল দৃশ্যতঃ কোন নক্ষত্রের কত নিকটে, কোনটার কত বামে এবং কোনটার কত দক্ষিণে তাহা কাগজে দাগ দিয়া রাখ । দুই তিনমাস পরে আকাশে মঙ্গল দেখিয়া কাগজের চিত্রের সহিত মিলাইয়া দেখ ।

* নক্ষত্রদিগেরও গতি আছে ; তাহা স্থানান্তরে উল্লিখিত হইয়াছে ।

দেখিবে, নক্ষত্রগুলির পরস্পরের স্থান, কাগজে বেরূপ চিহ্নিত করিয়াছিলে তেমনি আছে। কিন্তু মঙ্গল পূর্ণ স্থানে নাই; চিহ্নিত নক্ষত্রগুলি অতিক্রম করিয়া গিয়াছে।

কোন জ্যোতিষ্ক গ্রহ কি নক্ষত্র তাহা জানিতে হইলে উহাকে কিছুদিন লক্ষ্য করিতে হইবে। যদি দেখা যায়, কোন জ্যোতিষ্ক চিহ্নিত নক্ষত্রগুলি অতিক্রম করিয়া যাইতেছে, তবে বুঝিতে হইবে উহা একটা গ্রহ।

গ্রহ চিনিবার আরও একটা উপায় আছে। নক্ষত্র সকল মিট মিট করিয়া আলোক দিয়া থাকে, কিন্তু গ্রহের আলোক মিটমিট করে না; সর্বদা একরূপ। *

গ্রহ যেমন সূর্য্যের চারিদিকে ঘুরে তেমনি কতকগুলি জ্যোতিষ্ক আছে, উহারাই গ্রহের চারিদিকে ঘুরে। উহাদিগকে উপগ্রহ। “উপগ্রহ” বা “চন্দ্র” কহে। আমাদের পৃথিবীর একটা উপগ্রহ বা চন্দ্র আছে। গ্রহের জায় চন্দ্র বা উপগ্রহেরও নিজের আলোক নাই। উহারাই সূর্য্যের আলোকে আলোকিত হয়।

একদিন রাত্রিতে যখন আকাশে টাঁদ উঠে, গ্রহ-নক্ষত্র সকল প্রকাশ পায়, তখন যদি আমাদের সূর্য্যকে একবারে ঢাকিয়া ফেলা যাইত, তাহা হইলে চন্দ্র ও গ্রহগুলি সম্পূর্ণ অদৃশ্য হইয়া যাইত। কিন্তু নক্ষত্রগুলি দীপ-মালার মত তেমনি উজ্জ্বল থাকিত। কারণ, নক্ষত্রের নিজের আলোক আছে, আর গ্রহ-উপগ্রহ সকলেই সূর্য্যের

* গতিভেদে নিহিত করিয়াছেন যে বিকীরিত আলোক অনেক দূর হইতে আসিলে মিট মিট করিতে দেখা যায়। কিন্তু প্রতিফলিত আলোক ভিন্ন ভাবে দীপ্ত প্রকাশ করে।

আলোকে উজ্জ্বল দেখায়। সূর্য্যের আলোক না পাইলে গ্রহ ও উপগ্রহসকল অদৃশ্য হইয়া বাইবে।

পৃথিবী কত বড় আমরা তাহারই ধারণা করিতে পারি না। আর সূর্য্য এই বিশাল পৃথিবীর স্রষ্টা তের লক্ষ পৃথিবীর সমান হইবে। পূর্বেই বলিয়াছি, আকাশের অগণিত নক্ষত্রের সকলেই এক একটি সূর্য্য! আমাদের সূর্য্যের চারিদিকে যেমন বহুসংখ্যক গ্রহ ঘুরিতেছে, ঐ সকল দূরবর্তী কোটি কোটি সূর্য্যকেও বোধ হয় বহু-সংখ্যক গ্রহ প্রদক্ষিণ করিতেছে। ঐ সকল কোটি কোটি সূর্য্য এক একটি বিশাল রাজ্যের রাজা স্বরূপ। পরস্পর হইতে উহার কোটি কোটি মাইল ব্যবধান। এখন চিন্তা করিয়া দেখ, আকাশ কত বিস্তৃত! আকাশ অনন্ত। গ্রহ নক্ষত্রাদিও অনন্ত। অনন্ত আকাশের অনন্ত জ্যোতিষ্ক লইয়া ভগবানের অসীম সাম্রাজ্য! উহাকেই আমরা “ব্রহ্মাণ্ড” বলি।

ব্রহ্মাণ্ড অর্থ ব্রহ্মার ‘অণ্ড’ বা ডিম। ভগবানের সৃষ্ট জগৎ ডিমের স্রষ্টা গোলাকার। এই জন্ত আমাদের প্রাচীন পণ্ডিতগণ ইহার নাম “ব্রহ্মাণ্ড” রাখিয়াছেন। বাস্তবিক ডিমের খোলসের স্রষ্টা আকাশ পৃথিবীকে চারিদিকে বেষ্টিত করিয়া রাখিয়াছে। আকাশের খোলটার ঠিক মধ্যস্থলে যেন আমাদের পৃথিবী। আমাদের পুরাণে লিখিত আছে, দুইটি কটাহ মুখোমুখী করিয়া রাখিলে যেমন হয়, ‘ব্রহ্মাণ্ড’ ঠিক তেমন অর্থাৎ ব্রহ্মাণ্ড গোলাকার। সেই ব্রহ্মাণ্ডের গোল আবরণের মধ্যেই পৃথিবী, চন্দ্র ও সূর্য্য নক্ষত্রাদি জ্যোতিষ্ক সকল অবস্থিত।

মাধ্যাকর্ষণ ।

তোমরা সকলেই দেখিয়াছ, উর্ধ্বে টিল নিক্ষেপ করিলে উহা কতক দূর উঠিয়া পৃথিবীর উপর পতিত হয় ।
 পৃথিবীর আকর্ষণ-
 শক্তির কথা ।
 বোটা ছিড়িলে ফল মাটিতে পড়ে । বন্দুকের
 গুলি খুব উপরে উঠে কিন্তু অবশেষে পৃথিবীতেই
 ফিরিয়া আইসে ।

ইহার কারণ, পৃথিবীর একটা আকর্ষণী শক্তি আছে । সেই আকর্ষণ-বলে পৃথিবী সকল পদার্থকে নিজের কেন্দ্রের দিকে টানিতেছে ।
 আশ্রয়হীন পদার্থ সেই আকর্ষণেই পৃথিবীর উপর পতিত হয় । পৃথিবীর
 সেই শক্তিকে ~~মাধ্যাকর্ষণ~~ কহে । নানাদেশের প্রাচীন পণ্ডিতেরা
 চুম্বকের লৌহ আকর্ষণ করিবার ক্ষমতা দেখিয়া অতিশয় বিস্ময় প্রকাশ
 করিয়াছেন, কিন্তু পৃথিবী যে পদার্থসকলকে আকর্ষণ করিয়া নিজের
 উপর টানিয়া আনে তাহা তাঁহারা বুঝিতে পারেন নাই ।

ভারতবর্ষের জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতগণ সর্বপ্রথমে পৃথিবীর আকর্ষণী
 শক্তির কথা প্রকাশ করিয়াছেন । ভাস্করাচার্য্য নামক একজন পণ্ডিত
 পাঠাই লিখিয়াছেন, “পৃথিবীর আকর্ষণ করিবার শক্তি আছে । যেহেতু
 আশ্রয়হীন ভারী পদার্থসকল আকাশে নিক্ষেপ
 ভাস্করাচার্য্য । করিলে পৃথিবী নিজের দিকে আকর্ষণ করিয়া
 থাকে । তাহাতেই পদার্থসকল পড়িতেছে বলিয়া
 ব্যাখ্যা হয় । চারিদিকেই সমান আকাশ, অতএব পৃথিবী কোথায়
 পতিত হইবে ? ” ভাস্করাচার্য্য খৃষ্টীয় দ্বাদশ শতাব্দীতে জন্মগ্রহণ

* আকর্ষণ শক্তি-চ বহী ত্রয়াৎ,
 বহুৎ ভূত্ব ব্যতিহুৎ বশত্যা,



সার আইজাক নিউটন।

করেন। তাঁহার পূর্বে অল্প কোন দেশের লোকই এই সত্য অবগত ছিলেন না।

সপ্তদশ শতাব্দীতে ইংলণ্ডের অসাধারণ পণ্ডিত “নিউটন” স্বাধীন ভাবে মাধ্যাকর্ষণ আবিষ্কার করেন। কথিত আছে,—তিনি একদিন বাগানে বসিয়াছিলেন, এমন সময় হঠাৎ তাঁহার সম্মুখে একটা

আতাফল পতিত হইল। আতাফলটি পড়িতে

নিউটন। দেখিয়াই নিউটনের মনে চিন্তা হইল—আতাফলটি

মাটিতে পড়িল কেন? উহার বোটা ছিঁড়িয়াছিল,

উহা তো উপরেও উঠিতে পারিত? পৃথিবীতে পড়িবার কারণ কি? অচেতন পদার্থ এক স্থান হইতে অন্য স্থানে যাইতে পারে না, তবে বোটা ছিঁড়িলে কল ভূ-পৃষ্ঠে আইসে কেন?

নিউটন গভীর চিন্তার পর স্থির করিলেন, যে জগতে সমস্ত পদার্থই পরস্পরকে আকর্ষণ করিতেছে। পদার্থ যতই দূরে থাকুক না কেন, এই আকর্ষণের বিরাম নাই। সামান্য ধূলিকণা হইতে পৃথিবী, চন্দ্র, সূর্য ও অপরাপর জ্যোতিষ্ক সকলেই এই আকর্ষণের অধীন। সূর্য যেমন পৃথিবীকে আকর্ষণ করিতেছে, পৃথিবীও তেমন সূর্যকে আকর্ষণ করিতেছে।

ভাস্করাচার্য কেবল পৃথিবীর আকর্ষণের কথা বলিয়াছিলেন। কিন্তু নিউটন প্রমাণ করিয়াছেন, জগতের ছোট বড় সকল বস্তুই পরস্পরকে আকর্ষণ করিতেছে। ব্রহ্মাণ্ডের যাবতীয় পদার্থই এই মাধ্যাকর্ষণের নিয়মের অধীন।

নিউটন মাধ্যাকর্ষণের কতকগুলি বিধি নির্দ্ধারণ করিয়াছেন।

আকৃষ্যতে তৎপত্ততীষ ভাতি,

সমে সমস্তাৎ কপতদ্বিৎ যে

৬ শ্লোক: সিদ্ধান্ত নিম্নোদ্বিগ্নি, গোলাধার্য ।

মোটামুটি উহার কয়েকটা বিধি জানা না থাকিলে ‘আকাশের গল্প’ বুঝিতে অনুবিধা হইবে। এই জন্ত প্রথমেই তাহার সাধারণ বিবরণ প্রদত্ত হইল।

কোন পদার্থ হাতে লইলে বোধ হয়, যেন সেই পদার্থটা হাতকে নীচের দিকে টানিতেছে। পৃথিবী সকল পদার্থকেই আকর্ষণ করিতেছে। এইজন্য কোন পদার্থ শূন্যে তুলিয়া ধরিলে হাতে চাপ লাগে। পৃথিবীর এই আকর্ষণের জন্যই পদার্থ ভারী বোধ হয়। পৃথিবী সকল পদার্থকে সমান জোরে টানে না। এজন্যই ওজনের পার্থক্য ঘটে। একটা “ক্রিকেট

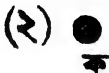
বল” তুলিতে হাতে যত আয়াস লাগে, এক খানি ইট জিনিস কাছাকাছি তুলিতে তার চেয়ে বেশী আয়াস লাগে। একটা বড় কহে।

পাথর তুলিতে আরও অধিক আয়াস লাগে। পাথর খুব বড় হইলে তুলিতেই পারা যায় না। ইহার কারণ, বল হইতে ইটে বেশী জিনিস এবং ইট হইতে পাথরে আরও বেশী জিনিস। সমান বড় একটা লোহার পাত ও একটা কাঠের তক্তা তুলিতে চেষ্টা করিলে দেখা যাইবে, লোহার পাতটা তুলিতে বেশী আয়াস লাগে। কারণ, লোহার পাতে কাঠের তক্তা হইতে জিনিস অধিক। পদার্থের জিনিসের অনুপাতে আধ্যাত্মিকতার বল বেশি বা কম হয়।

মনে কর, জগতে কেবল ‘ক’ ও ‘খ’ এই দুইটা গোলা আছে। আর ‘ক’ ও ‘খ’ এর জিনিস সমান। তাহা হইলে উহার পদার্থের আকর্ষণে উভয়ের মধ্যবর্তী ম স্থানে মিলিত হইবে।

পূর্বোক্ত ‘ক’ ও ‘খ’ এর মধ্যে যদি খ এর জিনিস ক অপেক্ষা বেশী হয় তাহা হইলে ‘ক’, ‘খ’ এর অধিকতর নিকটবর্তী কোন এক স্থানে মিলিত হইবে।

এখন যদি ‘ক’ একটা লোহার গোলা হয়, আর ‘খ’ আমাদের পৃথিবী হয় তবে ‘ক’ গোলা এত অধিক পথ চলিবে যে পৃথিবীর গতি বুঝিতেই



পারা যাইবে না। দেখা যাইবে যেন ‘ক’ই সমস্ত পথ চলিয়া পৃথিবীর নিকটবর্তী হইয়াছে। পৃথিবী যেন এক স্থানেই স্থির রহিয়াছে এবং ‘ক’ গোলককে নিজের দিকে আকর্ষণ করিয়া আনিয়াছে। এই জন্তই দেখা যায় যে পৃথিবী হইতে লঘু পদার্থসকল আশ্রয়হীন হইলে পৃথিবীর পৃষ্ঠে আসিয়া পড়ে।

একটি পদার্থ অত্র পদার্থকে যে বলে টানে সেই পদার্থও প্রথমটাকে সেই বলে টানে। একটি দৃষ্টান্ত দেখিলেই সহজে বুঝা যাইবে। বোটা ছিন্ন হইলে ফল মাটিতে পড়ে। উহার কারণ বলিয়াছি—পৃথিবীর আকর্ষণ। কিন্তু পৃথিবী যে বলে ফলকে আকর্ষণ করে ফলও সেই বলে পৃথিবীকে আকর্ষণ করে। তবে ফল পৃথিবীর টানে উহার পৃষ্ঠে আসিয়া পড়ে কেন? উহার কারণ,—পৃথিবী অতিশয় প্রকাণ্ড পদার্থ; উহার জিনিস ফলের জিনিসের তুলনায় অত্যন্ত অধিক। সুতরাং যে বল ফলটাকে টানিয়া আনে সেই বল পৃথিবীকে নড়াইতেও পারে না বলিলেই হয়। এজন্য সমস্ত পদার্থই আশ্রয় না থাকিলে উর্দ্ধ হইতে পৃথিবীর আকর্ষণে উহার উপর পতিত হইয়া থাকে।

পদার্থ যত দূরে থাকে মাধ্যাকর্ষণের বল তত অল্প হয়। এই বলের পরিমাণ দূরত্বের বর্গানুসারে হ্রাস পায়। এক মাইল দূরে

মাধ্যাকর্ষণের যে বল, দুই মাইল দূরে তাহার অর্ধেক হয় না, এক চতুর্থাংশ হয়। এক তিন মাইল দূরে তাহার নয় ভাগের এক ভাগ হইয়া থাকে। এই অনুপাতে প্রত্যেক গ্রহের উপর সূর্য্যের আকর্ষণ-বল পদার্থ সকল ভারী নির্দ্ধারিত হইয়াছে। মাধ্যাকর্ষণের জন্যই পদার্থের বোধ হয় কেন? তার বোধ হয়। পৃথিবী সকল পদার্থকে নিজের দিকে টানিতেছে। কোন পদার্থ তুলিতে হইলে আমাদিগকে উহা জোরে উঠে ঠেলিয়া রাখিতে হয়। এই নিমিত্তই কোন বস্তু তুলিতে ভারী বোধ হয়। সকল পদার্থের উপরেই মাধ্যাকর্ষণের সমান আকর্ষণ; অর্থাৎ মাধ্যাকর্ষণ একসের তুলা, একসের লৌহ ও একসের সোণাকে সমান বলে টানে।

ইহাতে আমাদের জিনিসের পরিমাণ করিবার সুবিধা হইয়াছে। আমাদের সোণা, রূপা, লোহা, সীসা ইত্যাদি যে কোন পদার্থ আবশ্যক হয় আমরা দাড়ি পালায় সেই পরিমাণের বাটখেরার সহিত মিলাইয়া লই। এইরূপ জিনিস পরিমাণ করাকে ওজন করা বলে।

জড়পদার্থ অন্য বলের সাহায্য ব্যতীত পৃথিবীর আকর্ষণের বল অতিক্রম করিতে সক্ষম হয় না। এই জন্য যেখানে যে পদার্থ রাখ সেই পদার্থ সেইখানেই থাকে। আবার জড় পদার্থ আপনা গতি ও বল। হইতে চলে না। কিম্বা চালাইয়া দিলেও আপনা হইতে থামিতে পারে না। বাহা দ্বারা গতি (Motion) উৎপন্ন হয় তাহাকে বল (Force) কহে।

কোন জড়পদার্থকে একবার চালাইয়া দিলে চিরকাল একই মুখে সরল পথে সমান বেগে চলিতে থাকে। যদি দেখ বেগ বাড়িতেছে তবে বুঝিবে গতির (Motion) অনুকূল বল (Force) আরোপিত হইয়াছে। যদি দেখ বেগ কমিতেছে, তবে বুঝিবে, গতির বিপরীত অর্থাৎ প্রতিকূল বল ক্রিয়া করিতেছে।

উর্কে টিল নিক্ষেপ করিলে মাধ্যাকর্ষণের বল গতির প্রতিকূল হয় । এইজন্য টিলের বেগ ক্রমে কমিয়া যায় ও শেষে টিল পতিত হয় । কিন্তু টিল পতিত হইবার সময় মাধ্যাকর্ষণের বল অক্ষুণ্ণ, এই জন্য ক্রমে বেগ বৃদ্ধি পায় । আবার যদি দেখা যায়, কোন পদার্থ সোজা না গিয়া ঝাঁকা চলিতেছে, তাহা হইলে বুঝিতে হইবে, কোন বল পাশ হইতে গতির মুখ ফিরাইয়া দিতেছে ।

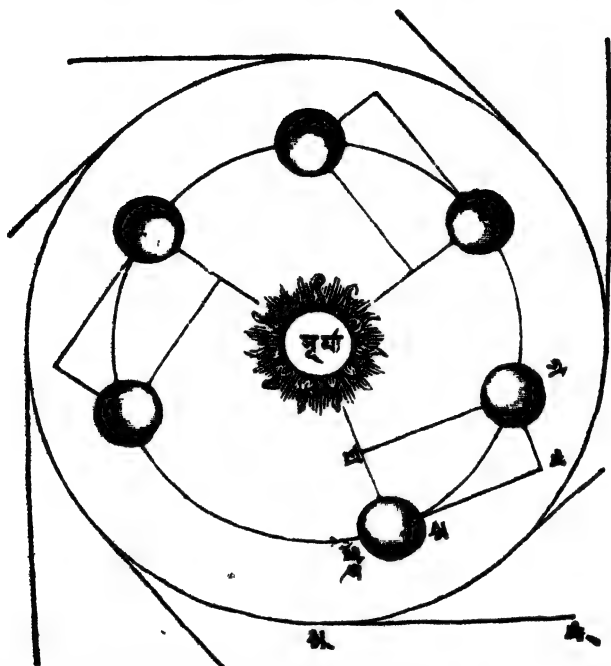
দড়িতে টিল বাধিয়া বুরাইলে টিলটা সোজা পথেই ছুটিয়া যাইতে চায় । দড়ি ছাড়িয়া দিলে উহা সোজা পথেই ছুটিয়া যায় । হাতের বল উহাকে সোজা যাইতে না দিয়া কেবল গতির মুখ ফিরাইয়া দেয় । টিলটা সোজাপথে চলিতে না পারিয়া হাতের চারিদিকে ঘুরে ।

পূর্বোক্ত কারণেই পৃথিবী ও অপরাপর গ্রহসকল সূর্যের চারিদিকে ঘুরিতেছে । সকল গ্রহেরই প্রথমে ~~এখানকার সূর্য-গ্রহ-~~ নিজের একটা গতি ছিল । সূর্যের আকর্ষণে ধরা পড়াতে উহারা আর নিজ নিজ পথে যাইতে পারিতেছে না ।

সূর্য আকর্ষণ-বলে গ্রহসকলকে স্বীয় কেন্দ্রে আনিতে চায় । আবার গ্রহ সকল আপন বেগে সোজা পথে চলিয়া যাইতে চেষ্টা করিতেছে । সূর্যের বল আপন কেন্দ্রের দিকে, আর গ্রহদিগের বল সূর্যের বলের বিপরীত ।

এই দুই কারণে গ্রহসমূহ সোজা পথেও যাইতে পারিতেছে না, আবার সূর্যের উপরে গিয়াও পড়িতেছে না । সূর্য কেবল উহাদের গতির মুখ ফিরাইয়া দিতেছে, তাই গ্রহসকল সূর্যের চারিদিকে রজ্জুবদ্ধ টিলের ভায় অনবরত ঘুরিতেছে । কোন কারণে যদি গ্রহদিগের বেগ কমিয়া যায় তাহা হইলে উহারা সূর্যের গায় গিয়া পড়িবে । আবার সূর্যের বল কমিলে গ্রহ সকল সোজা

পথে চলিয়া যাইবে। সূর্য্যের সহিত আর উহাদের কোন সম্বন্ধ থাকিবে না। (চিত্র দেখ) সোজা সূজি ক'থ দিকে গ্রহের নিজের



গতি ; সূর্য্যের কেন্দ্রের দিকে সূর্য্যের আকর্ষণ। গ্রহ ক'থ পথে চলে না, ক'থ পথেও চলে না, যাকাকাকি ক'থ পথে চলিয়া সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে।

গ্রহগুলি যে কারণে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে সেই কারণে উপগ্রহ সকলও গ্রহগণের চারিদিকে ঘুরিতেছে। পৃথিবীর আকর্ষণ না থাকিলে, উহার চন্দ্র, সোজা পথে আপন বেগে চলিয়া যাইত। আবার চন্দ্রের বেগ না থাকিলে উহা এতদিনে একবারে পৃথিবীর উপর

আসিয়া পড়িত । চন্দ্র পৃথিবীতে আসিয়া পড়িলে বড় সোজা ব্যাপার হইত না ।

মাধ্যাকর্ষণের প্রভাব ভগবানের বিশাল রাজ্যের সর্বত্র বিস্তারিত ।

অনন্ত আকাশের অগণিত জ্যোতিষ্ক এই নিয়মের অগতির সকলগণনার্থই অধীন হইয়া চলিতেছে । কাহারও একটু বাধ্যাকর্ষণের অধীন ।

অবাধ্য হইবার শক্তি নাই । বাস্তবিক ব্রহ্মাণ্ডের শৃঙ্খলা দেখিলে বিস্মিত হইতে হয় ।

দূরবীক্ষণ ।

হালও রাজ্যে হান্স লিপার্সিন্ নামে একজন চম্ভা ব্যবসায়ী ছিলেন । একদিন লিপার্সিন্ কোথায় গিয়াছিলেন, তখন সন্ধ্যা পাইয়া তাঁহার পুত্র দুইখানি কাঁচ লইয়া খেলা করিতে লাগিলেন । তিনি একবার কাঁচ দুইখানির ভিতর দিয়া সম্মুখস্থ এক গির্জার চূড়ার প্রতি দৃষ্টিপাত করিলেন । দেখিলেন, গির্জার চূড়ায় স্থাপিত কুকুটের প্রতিকৃতিটা অপেক্ষাকৃত বড় এবং উহা বিপরীত অর্থাৎ উপরিভাগ নীচের দিকে দৃষ্টিগোচর হইতেছে । পুত্র এই ব্যাপারে অতিশয় বিস্মিত হইলেন । এবং পিতা বাড়ীতে ফিরিয়া আসিলে তিনি তাঁহাকে এই কথা জানানাইলেন । পিতাও ঐরূপ দেখিয়া আশ্চর্য্যান্বিত হইলেন । পুত্র অনেক চিন্তা করিয়া সেই কাঁচ দুইখানি একটা কাঠকলকে একত্র কৌশলে সংযুক্ত করিলেন যে, ইহাদিগকে ইচ্ছানুসারে নিকটস্থ ও দূরস্থ করা যায় । ইহাই দূরবীক্ষণের সূত্রপাত ।

দূরবীক্ষণ যন্ত্রের একটা চোঙ্গা বা নল আছে । ঐ চোঙের দুই-দিকে দুইখানি কাঁচ আটা থাকে । ইহাদিগকে ইচ্ছানুসারে পরস্পরের

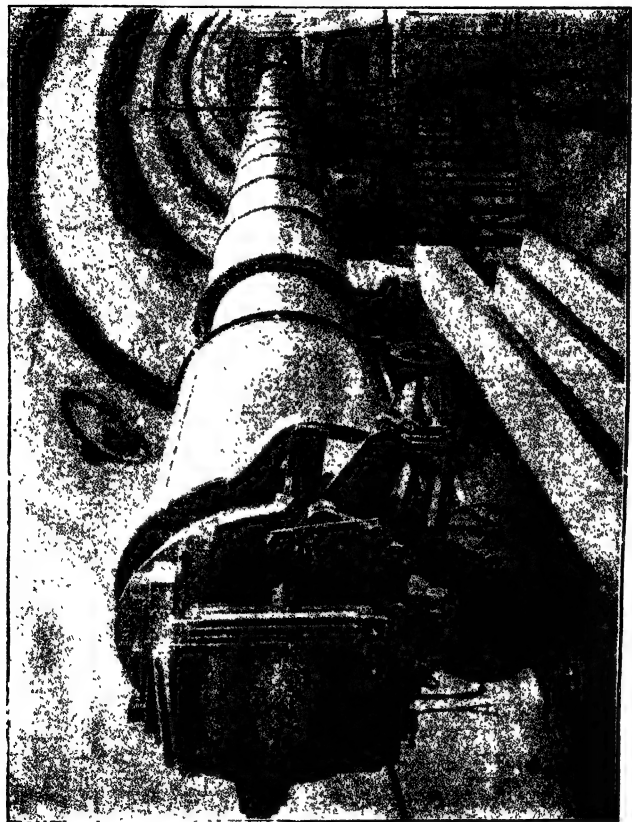
নিকটে ও দূরে নিবার ব্যবস্থা আছে। একদিকের কাচটা বেশ বড় ; উহাকে “বস্তুর কাচ” (Object glass) কহে। যে বস্তু দেখিতে হইবে, সেই বস্তুর ছবি উহাতে পড়া চাই। ছোট কাচটাকে “চোখের কাচ” (Eye piece) বলে। উহার ভিতর দিয়া দেখিতে হয়।

যে দুইরকম কাচের কথা বলিলাম, সাধারণ কাচ দিয়া উহাদের কাজ চলে না। কাচকে পালিশ করিয়া খুব মন্থণ করিতে হয়, তারপর বিশেষ ভাবে গড়িয়া লইলে তবে দূরবীক্ষণে ব্যবহারের উপযোগী হয়।

কাচের গড়নের উপর দূরবীক্ষণের গুণ নির্ভর করে। কোন্ কাচ কতখানি পুরু বা পাতলা হইবে তাহা ঠিক করিতে অতিশয় বুদ্ধি ও অভিজ্ঞতার প্রয়োজন। পূর্বে বস্তুর কাচের স্থানে একরকম আরসী ব্যবহৃত হইত। কাঁচের ব্যবহার তখনও জানা ছিল না।

যে সময়ে হলান্ডের চশমা-বিক্রেতার পুত্র কাঠফলকে কাচ লাগাইয়া কৌতুক দেখিতেছিলেন, সেই সময়ে ইটালির বিখ্যাত পণ্ডিত গ্যালিলিও (Galileo) জীবিত ছিলেন। তিনি এই বিষয় অবগত হইয়া ১৬০৯ খৃঃ অব্দে এক কাঠময় নলের দুইদিকে কাচ বসাইয়া একটা দূরবীক্ষণ যন্ত্র প্রস্তুত করিলেন। ইহাই প্রকৃত পক্ষে প্রথম দূরবীক্ষণ।

গ্যালিলিওই সকলের আগে দূরবীক্ষণ দিয়া আকাশের জ্যোতিষ্ক সকল পর্যবেক্ষণ করেন। গ্যালিলিও যখন তাঁহার দূরবীক্ষণ-সাহায্যে ‘চন্দ্ৰের পাহাড়,’ ‘সূর্য্যের গায় কালদাগ’ ‘বৃহস্পতির চারটা চন্দ্র’ ও প্লায় আর আশ্চর্য্য বিষয় প্রত্যক্ষ করিয়া সকলের নিকট বলিলেন, তখন কেহই তাঁহার কথা বিশ্বাস করিল না। বরং সকলেই তাঁহাকে পাগল মনে করিল। এই সকল অভিনব তথ্য আবিষ্কার করিয়া গ্যালিলিওকে অতিশয় নির্যাতন সহ করিতে হইয়াছিল।



পারিসের দুর্ভীক্ষণ ।

দূরবীক্ষণের ইতিহাসে গ্যালিলিওর পরই হর্শেলের (William Herschel) নাম উল্লেখযোগ্য। হর্শেলের জন্মস্থান জার্মানি দেশে। তিনি একজন সৈনিক ছিলেন। কিন্তু ঐ কার্য্য তাঁহার ভাল না লাগায় তিনি জার্মানি দেশ হইতে পলায়ন করিয়া ইংলণ্ডে আশ্রয় লইলেন। হর্শেল ইংলণ্ডে আসিয়া গান বাজনার ব্যবসা আরম্ভ করিলেন। ঐ ব্যবসায়ে তাঁহার বেশ পয়সা হইতেছিল। কিন্তু ভগবান সেই সময়ে তাঁহার সম্মুখে উন্নতির এক নূতন পথ খুলিয়া দিলেন।

হর্শেল দূরবীক্ষণ দিয়া আকাশের জ্যোতিষ্ক দেখিতে বড়ই ভালবাসিতেন। কিন্তু তাঁহার কাছে যে দূরবীক্ষণটি ছিল, সেইটি অতি নিকৃষ্ট রকমের। উহা দ্বারা হর্শেলের কোতূহল নিবৃত্ত হইত না। তিনি একটা ভাল দূরবীক্ষণ পাইবার জন্য বড়ই ব্যস্ত হইলেন। হর্শেল ভাল একটা দূরবীক্ষণ কিনিতে গিয়া দেখিলেন, মূল্য এত অধিক যে দাম দিয়া কিনা তাঁহার অসাধ্য। তখন তিনি নিজেই দূরবীক্ষণ প্রস্তুত করিতে সঙ্কল্প করিলেন।

হর্শেল সংকল্প করিয়া একেবারে কাজে লাগিয়া গেলেন। 'দূরবীক্ষণ' নির্মাণ করা যে খুব কঠিন কাজ তাহা বলাই বাহুল্য। যেমন বুদ্ধির প্রয়োজন, তেমন পরিশ্রম ও অভ্যাসের দরকার। হর্শেল সবু দমিলেন না। তিনি গান-বাজনার ব্যবসা করিয়া যে অবসর পাইতেন তাহা দূরবীক্ষণ নির্মাণে ব্যয় করিতেন। হর্শেল এই কার্য্যে এমন মনোযোগ দিলেন যে, স্নান আহারের কথা পর্য্যন্ত অনেক সময় তাঁহার স্মরণ থাকিত না। তাঁহার ভগিনী 'কেরোলিন' ক্ষুধার সময় ভ্রাতার মুখে আহার তুলিয়া দিতেন এবং "আরব্য উপন্যাস" পড়িয়া শুনাইয়া তাঁহার পরিশ্রমের ক্লেশ দূর করিতেন।

হর্শেল বহু ক্লেশ ও পরিশ্রম করিয়া একটা উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ নির্মাণ করিলেন। পণ্ডিতেরা তাঁহার দূরবীক্ষণ খুব পছন্দ করিলেন। তখন

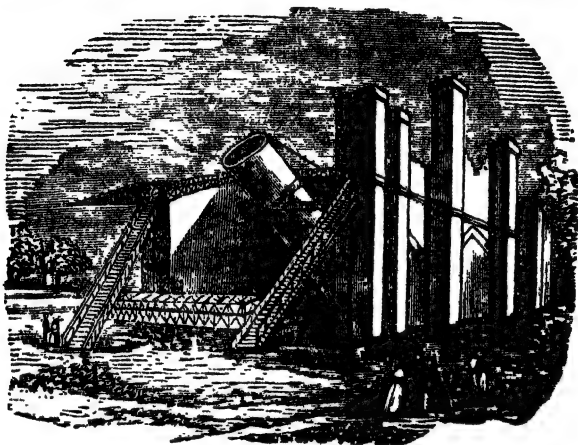
হর্শেল গান বাজনার ব্যবসা পরিত্যাগ করিয়া দূরবীক্ষণ নির্মাণ করিতে লাগিলেন। অধ্যবসায়ের ফলে তিনি ঐ কার্যে অতিশয় দক্ষতা লাভ করিলেন। হর্শেল যে কেবল দূরবীক্ষণই নির্মাণ করিতেন তাহা নহে। তিনি জ্যোতিষ শাস্ত্রেরও চর্চা করিতেন। এই বিষয়ে তিনি অনেক নূতন তথ্য আবিষ্কার করিয়াছেন। পরিশেষে ইউরেনাস নামক গ্রহ আবিষ্কার করিয়া হর্শেল জগতে অমর হইয়াছেন।

হর্শেল বহু দূরবীক্ষণ নির্মাণ করিয়াছিলেন। তাহার মধ্যে যে বস্তুটি খুব বড়, উহার ব্যাস ৪ ফিট ছিল; সেই দূরবীক্ষণের দ্বারা আকাশের গ্রহ নক্ষত্রকে উহার যত দূরে আছে তার চেয়ে ৮০০০০০০০০০ আশী কোটি মাইল নিকটবর্তী দেখা যাইত। হর্শেল একবার আনন্দ করিবার জন্য তাঁহার বন্ধুবান্ধব দিগকে লইয়া দূরবীক্ষণের চোঙের ভিতর বসিয়া আহার করিয়াছিলেন।

বর্তমান সময়ে অনেক উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ নির্মিত হইয়াছে। ইহাদের তুলনায় হর্শেলের দূরবীক্ষণ অতি সাধারণ। আমেরিকার হেমিল্টন্ পর্বতে প্রতিষ্ঠিত “লিক্” (Lick) মান-মন্দিরে একটি খুব উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ আছে। উহার নলটি ৩৮ হাত লম্বা, আর সম্মুখের বড় কাচ (Object Glass) খানির ব্যাস দুই হাত। আর ২৫ হাত উচ্চ একটি স্তম্ভের উপর দূরবীক্ষণটি স্থাপিত।

লিক্ মানমন্দিরের দূরবীক্ষণটিতে মোট সওয়া ছয় লক্ষ টাকা ব্যয় হইয়াছে। কেবল বড় কাচ খানির জন্য এক লক্ষ ছাপ্পান্ন হাজার টাকা লাগিয়াছে। “জেমস্ লিক্” নামক এক ব্যক্তির অর্থে এই মান-মন্দির নির্মিত হইয়াছে। তাঁহার নাম অনুসারেই মান-মন্দিরের নাম হইয়াছে। লিক্ লেখাপড়া জানিতেন না। ব্যবসা করিয়া তিনি অনেক অর্থ উপার্জন করিয়াছিলেন। তাঁহার কোন উত্তরাধিকারী না থাকায়, মরিবার সময় তিনি উইল করিয়া

তাঁহার সমস্ত সম্পত্তি একটি মান-মন্দির নির্মাণের জন্য দিয়া যান।
উইলের একটি সর্ত ছিল এই যে, তাঁহার টাকা দিয়া পৃথিবীর
সর্বাপেক্ষা উৎকৃষ্ট একটি দূরবীক্ষণ নির্মাণ করিতে হইবে।



লর্ড রসের দূরবীক্ষণ ।

সেই দূরবীক্ষণ নির্মাণের পর আরও বড় দুইটি দূরবীক্ষণ নির্মিত
হইয়াছে। আয়র্লণ্ড নিবাসী “লর্ড রস” (Lord Ross) যে দূরবীক্ষণটি
প্রস্তুত করিয়াছেন, তাহাই বর্তমান সময়ের সর্বাপেক্ষা বিখ্যাত
দূরবীক্ষণ। উহার দৈর্ঘ্য ৩৬ হাত, চোঙ্গের ব্যাস প্রায় সাড়ে চার
হাত। এই দূরবীক্ষণটি নির্মাণ করিতে প্রায় সাড়ে চারি লক্ষ টাকা
ব্যয়িত হইয়াছে। রসের দূরবীক্ষণ দিয়া অনেক নূতন তথ্য আবিষ্কৃত
হইয়াছে। আমরা এই পুস্তকের অনেক স্থানে এই বিখ্যাত দূরবীক্ষণের
উল্লেখ করিয়াছি। বিগত ‘পারিস’ নগরীয় প্রদর্শনীতে যে দূরবীক্ষণ
প্রদর্শিত হইয়াছিল, উহা রসের দূরবীক্ষণ হইতেও বৃহৎ।

বর্ণ-বীক্ষণ ।

দূরবীক্ষণ আবিষ্কৃত হইলে আকাশের অনেক অদৃশ্য গ্রহ নক্ষত্রাদি দৃষ্টিগোচর হইল । কিন্তু তাহাতেও জানিগণের তৃপ্তি হইল না ।

দূরবর্তী জ্যোতিষ্কসকল কি অবস্থায় আছে, বর্ণ-বীক্ষণের জন্ম- কি পদার্থে উহারা গঠিত, উহাদের নিজের কথা । আলোক আছে কিনা, ইত্যাদি বিষয় জানিবার

জন্ম কৌতূহল হওয়া স্বাভাবিক । কিন্তু ঐ সকল তথ্য অতি উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ সাহায্যেও জানিতে পারা যায় না ।

ব্রহ্মাণ্ডের তুলনায় সৌর-জগৎ অতি ক্ষুদ্র । সুতরাং সৌর-জগতের সূর্য্য ও গ্রহাদির অবস্থা বিচার করিয়া অতিশয় দূরবর্তী জ্যোতিষ্ক-সকলের সম্বন্ধে কোনও বীমাংসাই করা যাইতে পারে না । বর্ণ-বীক্ষণ (Spectroscope) আবিষ্কারের পূর্বে সূর্য্যের উপাদান সম্বন্ধেও পণ্ডিতেরা কোনও তথ্য নির্ধারণ করিতে পারেন নাই । নক্ষত্রসকল সূর্য্যের মত তেজোময় অর্থাৎ উহাদেরও নিজের আলোক আছে, এই সংবাদ দূরবীক্ষণ প্রদান করিল । কিন্তু উহারা কি পদার্থে গঠিত তাহা জানা গেল না ।

১৬৭৫ খৃঃ অব্দে নিউটন প্রথম আবিষ্কার করিলেন যে সূর্য্যের সাদা রশ্মিতে প্রধানতঃ সাতটি রংএর আলোক আছে । * অর্থাৎ সাত রংএর আলোক মিশিয়া ঐ সাদা রংএর আলোক হইয়াছে । নিউটন তিন পল স্প্লিন্ড কাচ (Prism) দিয়া সূর্য্যের আলোক পৃথক করিয়া দেখাইলেন সাত রংএর আলোক হয় । আমরা যে সাতবর্ণের রামধনু দেখিতে

* সূর্য্য-রশ্মিতে অনেক রং আছে । আমরা সাতটি মাত্র রং ধরিতে পারি ।

পাই তাহার কারণ, সূর্য্যের রশ্মি জল-বিন্দুর উপর পড়িলে ঐ সাদা আলোকের উপাদান পৃথক্ হইয়া যায় এবং সাত বর্ণের বিচিত্র রামধনু দৃষ্টিগোচর হয়। ঝাড়ের কলমের ভিতর দিয়াও সূর্য্যের আলোক গেলে উহার উপাদানগুলি পৃথক্ হইয়া যায় এবং রামধনুর মত রং দেখিতে পাওয়া যায়। তিন পল বিশিষ্ট কাচ আলোকের উপাদান পৃথক্ করে। ইহা ঐ কাচের গুণ।

আলোক বিপ্লিষ্ট হইলে অর্থাৎ উহার উপাদানগুলি পৃথক্ হইয়া পড়িলে যে সাত বর্ণের রামধনুর বর্ণবিশিষ্ট ফিতার আকার হয় উহাকে বর্ণ-চ্ছটা (Spectrum) কহে। বর্ণ-বীক্ষণ বর্ণ-বীক্ষণের কাজ ও যন্ত্র (Spectroscope) তিন পল বিশিষ্ট কাচ ব্যবহার প্রণালী। দ্বারা আলোক বিশ্লেষণ করা হয়। ঐ কাচটাই যন্ত্রের প্রধান অংশ। তাহা ছাড়া ঐ যন্ত্রে আলোকের বর্ণচ্ছটা স্তম্ভরূপে পরীক্ষা করিবার উপায় করা হইয়াছে। অনেক যন্ত্রে বর্ণচ্ছটার “ফটোগ্রাফ” তুলিবারও সুবিধা থাকে।

জলন্ত পদার্থ ও তাহার অবস্থা ভেদে বর্ণচ্ছটার চেহারা অসংখ্য রকম হয়। “ফ্রাউনহোপার” (Frounhofer) নামক একজন জার্মান পণ্ডিত এই তথ্যটি আবিষ্কার করেন। তিনি পরীক্ষা করিয়া দেখাইলেন, সকল পদার্থের আলোকই বিপ্লিষ্ট হইলে বর্ণচ্ছটা হয়। কিন্তু বিভিন্ন পদার্থের বর্ণচ্ছটা বিভিন্ন রকম। সুতরাং যে পদার্থ হইতে আলোক আসিতেছে সেই পদার্থের আলোক বিশ্লেষণ করিয়া উহার বর্ণচ্ছটা পরীক্ষা করিলেই বলা যাইতে পারে উহা কি কি উপাদানে গঠিত। বর্ণচ্ছটা পরীক্ষা করিয়া পদার্থের উপাদান তো বলা যাইতে পারেই, তাহা ছাড়া উহা কঠিন অথবা তরল কিংবা বাষ্পময়, উহা স্থির কি সচল, সচল হইলে নিকট আসিতেছে কি দূরে সরিতেছে এবং উহার বেগ কিরূপ ইত্যাদি বিষয়ও নির্ধারণ করা যাইতে

পারে । * দূরবীক্ষণ দিয়া যেমন দূরের জ্যোতিষ্কসকল দৃষ্টিগোচর হইতেছে তেমন বর্ণ-বীক্ষণ দিয়া উহাদের প্রাকৃতিক অবস্থা জানিবার সুবিধা হইয়াছে ।

সূর্য্যে লৌহ, দস্তা, সীস ইত্যাদি নানা প্রকার ধাতু আছে, শুক্রে ও মঙ্গলে জল আছে ইত্যাদি তথ্য আমরা বর্ণ-বীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যেই জানিতে পারিয়াছি । কোটি কোটি মাইল দূরবর্তী নক্ষত্রসকল যে আমাদের সূর্য্যের জায় এক একটা প্রকাণ্ড সূর্য্য, উহারাও যে ভেজোময় তাহাও আমরা বর্ণ-বীক্ষণের পরীক্ষায় অবগত হইয়াছি ।

এখন বুঝিতে পারিলে, দূরবীক্ষণ সাহায্যে দূরের জ্যোতিষ্কগুলি আমরা ভাল রূপে দেখিতে পাই । আর বর্ণ-বীক্ষণ দ্বারা জানিতে পারি, কোন্ জ্যোতিষ্কটা কি কি সামগ্রী দিয়া প্রস্তুত হইয়াছে, উহা চলিতেছে কি স্থির আছে এবং উহা কঠিন, তরল, কি বাষ্পময় অবস্থায় আছে । এই দুইটা যন্ত্রের সাহায্যে আমরা কোটি কোটি মাইল দূরবর্তী গ্রহ-নক্ষত্রাদির বিষয়জনক বৃত্তান্ত জানিতে পারিয়াছি । দেখ, মানুষ বুদ্ধি বলে কত উন্নতি করিয়াছে ।

কটোগ্রাফী ।

তোমরা নিশ্চয়ই কটোগ্রাফের চিত্র দেখিয়াছ । অনেকে নিজে-দেরই কটো তুলিয়া থাকিবে । একটা যন্ত্রের সাহায্যে ইচ্ছামত সকল

* হাগিন (Huggin) বর্ণ-বীক্ষণ সাহায্যে স্থির করিয়াছেন সিরিয়াস (Sirius) নামক একটা উজ্জ্বল নক্ষত্র সেকেন্ডে ২০ মাইল গতিতে আমাদের পৃথিবী হইতে দূরে সরিয়া বাইতেছে এবং আর্কটুরাস (Arcturus) নামক আর একটা বৃহৎ নক্ষত্র এক্সেসেকেন্ডে ১০ মাইল গতিতে পৃথিবীর নিকটবর্তী হইতেছে ।

পদার্থেরই ছবি তুলিয়া লওয়া যায়। ঐ যন্ত্রের মধ্যে আরকের সাহায্যে তৈয়ারি কাচ পুরিয়া লইতে হয়। যে আলোক এত ক্ষীণ যে, চোকে একটুকুও দেখা যায় না, আঁধারই থাকিয়া যায়, সেই আলোকও পূর্বোক্ত যন্ত্রের মধ্যস্থিত প্রলেপ দেওয়া কাচে চিহ্ন রাখিয়া যায়। আমরা খালি চক্ষে যে সকল পদার্থ দেখি দূরবীক্ষণ চক্ষে লাগাইলে তার চেয়ে অনেক দূরের বস্তু দেখিতে সমর্থ হই। আর চক্ষের বদলে যদি ঐ প্রলেপ দেওয়া কাচ দূরবীক্ষণে লাগাইয়া লই, তাহাহইলে অনেক দূরবর্তী অদৃশ্য জ্যোতিঃসত্ত্বার আলো ঐ কাচে পড়িয়া চিহ্ন রাখিয়া যাইবে।

সাধারণতঃ কটোগ্রাফীদ্বারা আমাদের কি উপকার হইয়া থাকে তাহা না বলিলেও হইবে। কিন্তু বৈজ্ঞানিক জগতে কটোগ্রাফীতে যে কি কল্যাণ সাধিত হইয়াছে তাহার সামান্য আভাস মাত্র দিতেছি। কটোগ্রাফীর সাহায্যে অনেক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রহ আবিষ্কৃত হইয়াছে। সেইগুলি এত ক্ষুদ্র যে কোন কালেই হয়ত চক্ষে ধরা পড়িত না। যে সকল নক্ষত্র এত দূরবর্তী যে উহাদের ক্ষীণ আলোকরশ্মিও আমরা চক্ষে দেখিতে পাই না, উহারাও ঐ কটোগ্রাফীর সাহায্যে ধরা পড়িয়াছে। কটোগ্রাফীর সাহায্যে আকাশের তারা গণিবার কত সুবিধা হইয়াছে। যেমন কটোযন্ত্রের সাহায্যে মানুষের কিছা দৃষ্টাবলীর চিত্র তোলা যায় তেমনি সমস্ত আকাশের ভিন্ন ভিন্ন খণ্ডের চিত্র তুলিতে পারা যায়। ঐ চিত্রে জ্যোতিঃসত্ত্বাদের চিহ্ন পড়ে। ঐ রকম খণ্ড খণ্ড ছবি একত্র জুড়িয়া লইলেই আকাশের একখানি সম্পূর্ণ মানচিত্র হইল। ঐরূপে তারা গণনা করা কত সহজ হইয়া পড়ে!

আকাশের গল্প ।

প্রথম অঙ্ক ।

সৌর-জগৎ ।

আমাদের বোধ হয়, পৃথিবী স্থির রহিয়াছে, আর সূর্য্য উহার চারিদিকে ঘুরিতেছে। সূর্য্য যেন পূর্বদিকে উদয় হইয়া পশ্চিম দিকে অস্ত যায় ; আবার পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিয়া পূর্বদিকে দেখা দেয়। বাস্তবিক সূর্য্য স্থির, পৃথিবীই উহাকে প্রদক্ষিণ করিতেছে।

চলন্ত গাড়ীতে বসিয়া পথের ধারের গাছ পালার প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে বোধ হয় গাড়ী একস্থানেই রহিয়াছে আর গাছপালাই গাড়ীর পক্ষান্তের দিকে ছুটিয়া চলিয়াছে।

পৃথিবী অবিরত চলিতেছে। আমরা গতিশীল পৃথিবীতে থাকিয়া যেন, যেন সূর্য্য পূর্ব হইতে পশ্চিমে যাইতেছে। বাস্তবিক পৃথিবীরই

গতি পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে । পৃথিবী, পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে অবি-
রত নিজ মেরুদণ্ডের (axis) চারিদিকে লাটিমের
সৌর-জগৎ কাহাকে জায় ঘুরিয়া ঘুরিয়া সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে ।
কহে : পৃথিবীর আবর্তনের (rotation) জন্যই সূর্য্য
ঘুরিতেছে বলিয়া বোধ হয় ।

সূর্য্য ও উহার আকর্ষণের অধীন জ্যোতিষসমূহ লইয়া 'সৌর-
জগৎ' । সূর্য্য, সৌর-জগতের মধ্যস্থলে অবস্থিত । সমস্ত জ্যোতিষ-মণ্ডলী
মাধ্যাকর্ষণের প্রভাবে নিয়মিত সময়ে নির্দিষ্ট পথে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ
করিতেছে । সুতরাং সূর্য্যকে সৌর-জগতের রাজা বলা যাইতে পারে ।

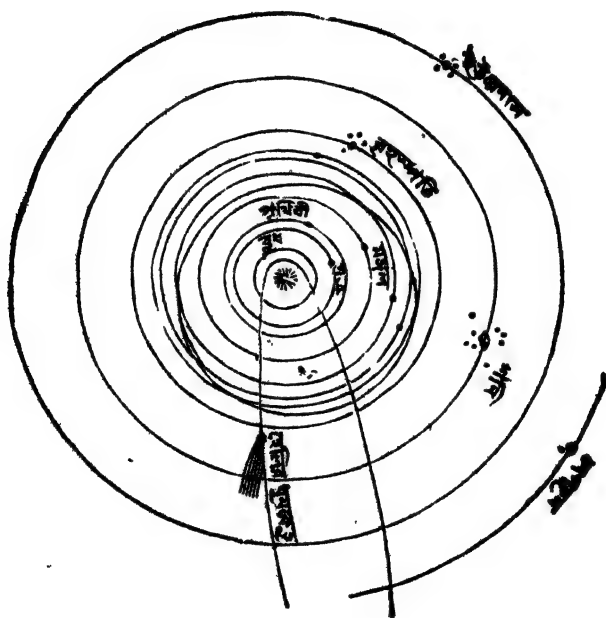
সৌর-জগতের সাধারণ বিবরণ ।

সৌর-জগতে এপর্য্যন্ত প্রায় ৪৫০ সাড়ে চারিশত গ্রহ আবিষ্কৃত
হইয়াছে ।* ইহাদের মধ্যে আটটি গ্রহই প্রধান । আটটি গ্রহের
মধ্যে বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি এই ছয়টি গ্রহ
প্রাচীন জ্যোতির্বিদগণের নিকট পরিচিত ছিল ।

ইউরেনাস্ ও নেপ্চুন্ এই দুইটি গ্রহ অনেক পরে আবিষ্কৃত
হইয়াছে । তাহা ছাড়া চারিশতের অধিক
গ্রহের নাম, স্থান
অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রহ নূতন আবিষ্কৃত হইয়াছে ।
ও সংখ্যা-
এখনও প্রায় প্রতি বৎসরেই নূতন নূতন ক্ষুদ্র
গ্রহ ধরা পড়িতেছে ।

* প্রাচীন হিন্দুশাস্ত্রে ৯টি গ্রহের উল্লেখ আছে । সেই নয়টি গ্রহ—রবি, চন্দ্র,
মঙ্গল, বুধ, বৃহস্পতি, শুক্র, শনি, এবং রাহু ও কেতু । তখনকার পণ্ডিতেরা মনে
করিতেন,—পৃথিবী হির ; উহার চতুর্দিকে সূর্য্য, চন্দ্র, মঙ্গলপ্রভৃতি গ্রহ ঘুরিতেছে ।
বাস্তবিক রাহু ও কেতু কোন জ্যোতিষ নহে ; উহার। পৃথিবীও চন্দ্রের ছায়া
মাত্র । অপর সাতটি জ্যোতিষ হইতে রবি, সোম, মঙ্গল, বুধ, বৃহস্পতি, শুক্র ও
শনি এই সাতটি নামের নাম হইয়াছে । রবি গ্রহ সর পূর্বেই পরিগণিত ।

গ্রহদিগের মধ্যে বুধ, সূর্যের নিকটতম। বুধের পর শুক্র। তাহার পর পৃথিবী, পৃথিবীর পর মঙ্গল। (চিত্র দেখ) এই চারিটা গ্রহের মধ্যে পৃথিবী আরতনে সর্বাধিক। বৃহৎ, আর বুধ সর্বাধিক ক্ষুদ্র। শুক্র আর পৃথিবীর সমান; মঙ্গল, শুক্র হইতে ক্ষুদ্র কিন্তু বুধ হইতে বড়।



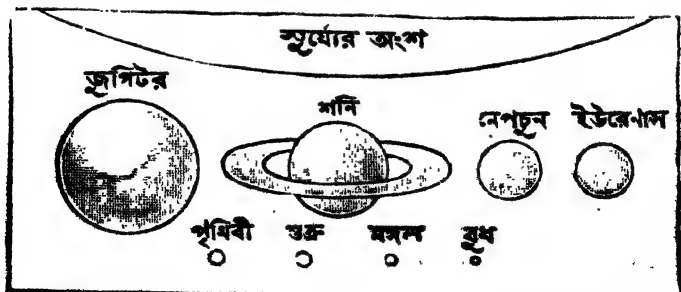
সৌর-জগৎ।

মঙ্গলের পর বৃহস্পতি। বৃহস্পতি সর্বশ্রেষ্ঠ গ্রহ। উচ্চলতার ও আরতনে উচ্চকে গ্রহ-রাজ বলা যাইতে পারে। কিন্তু খালি চক্রে শুক্রকেই সর্বাধিক উচ্চল ও বৃহৎ দেখায়। মঙ্গল ও বৃহস্পতির

মধ্যবর্তী স্থলে নূতন আবিষ্কৃত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রহগুলি অবস্থিত। দূরবীক্ষণ ব্যতীত উহাদের দুই একটি ছাড়া অপর গ্রহগুলিকে দেখিবার সাধ্য নাই। ঐ সকল গ্রহের প্রত্যেকেই নির্দিষ্ট পথে নিয়মিত সময়ে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। সিরিস্, পেলাস্, যুনো, ভেষ্টা, ক্লোরা ও ভিক্টোরিয়া এই কয়টি গ্রহই অপেক্ষাকৃত বড়।

বৃহস্পতির পর শনি গ্রহ। শনি বৃহস্পতি হইতে অনেক ক্ষুদ্র ; তথাপি আয়তন অনুসারে গ্রহদিগের মধ্যে বৃহস্পতির পরেই উহার স্থান। শনির পরবর্তী গ্রহ ইউরেনাস্, তারপর নেপচুন। পূর্বে পণ্ডিতেরা শনি পর্য্যন্তই সৌর-জগতের সীমা বলিয়া জানিতেন, শনির পরে কোন গ্রহ আছে, বহুশতাব্দী পর্য্যন্ত একথা কাহার কল্পনায়ও উদয় হয় নাই। ইউরেনাস্ ও নেপচুন আবিষ্কৃত হইলে জানা গেল সৌর-জগৎ কত বিস্তৃত !

পৃথিবীকে ১৭ ভাগ করিয়া এক ভাগ লইলে বুধ, ১০ ভাগ করিয়া ৯ ভাগ লইলে শুক্র, এবং সাত ভাগ করিয়া একভাগ লইলে মঙ্গলের সমান হইবে। অর্থাৎ বুধ $\frac{১}{১৭}$, শুক্র $\frac{১০}{১৭}$, মঙ্গল $\frac{১}{১৭}$, বৃহস্পতি ১৩০০, শনি ৭১৭, ইউরেনাস্ ৬৩ এবং নেপচুন ৮৮টি পৃথিবীর সমান।



ভুলনার গ্রহদিগের আয়তন।

সৌর-জগতের গ্রহদিগের আয়তন ও দূরত্বের বিষয়ে সুপ্রসিদ্ধ জ্যোতির্বিদ হর্শেল্ একটি দৃষ্টান্ত দিয়া অতি সুন্দররূপে বুঝাইয়া দিয়াছেন। একটি সমতল মাঠের মাঝখানে দুই ফিট ব্যাস * বিশিষ্ট একটি গোলক স্থাপন করিয়া মনে কর উহা আমাদের সূর্য্য। এই কাল্পনিক সূর্য্য হইতে ৮২ ফিট দূরে একটি সরিষা রাখ, উহা বুধ ;

১৪২ ফিট দূরে একটি মটর রাখ, উহা শুক্র ; ২১৫

ফুলনার গ্রহদিগের ফিট দূরে আর একটি মটর রাখ, উহা পৃথিবী ;

আয়তন। এবং ৩২৭ ফিট দূরে একটি আল্পিনের মাথা

রাখিয়া মনে কর উহা মঙ্গল। মঙ্গলের পর

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রায় তিনশত গ্রহ ; উহাদের জন্য আমাদের পূর্ব্বোক্ত সূর্য্য হইতে ৫০০ হইতে ৬০০ ফিট মধ্যে কতগুলি ধূলি ছড়াইয়া দাও।

১০২০ ফিট দূরে একটি কমলালেবু রাখিলে বৃহস্পতির অনুরূপ

হইবে, আর ২১১২ ফিট দূরে একটি ছোট কমলালেবু এবং

৩৯৬০ ফিট দূরে একটি ছোট কুল রাখিলে যথাক্রমে শনি ও ইউ-

রেনাসের অনুরূপ হইবে। নেপচুনের জন্য ৬৬০০ ফিট দূরে একটি বড় কুল রাখিলেই চলিবে।

গ্রহ সকল নির্দিষ্ট পথে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। ঐ ভ্রমণ

এহকক। পথকে 'কক্ষ' (orbit) কহে। গ্রহের কক্ষ

সম্পূর্ণ গোলাকার নহে—বৃত্তাভাস (Ellipse)।

* ব্যাস ও পরিধি। পূর্ব্বোক্ত বলিয়াছি গ্রহসকল গোলাকার। গোল বস্তু ব্যাসেরই ব্যাস ও পরিধি আছে। * একটি কমলা লেবুর মাঝখানে একটি সূতা এক পাকে জড়াও। এক পাকে বসটা সূতা লাগিল উহাই কমলা লেবুর পরিধি অর্থাৎ বেড়। একটি শলাকা ঐ কমলা লেবুর ঠিক মাঝ দিয়া এক প্রান্ত হইতে ঠিক অন্য প্রান্ত পর্যন্ত ঢালাইয়া দাও। এইটাই উহার 'ব্যাস'।

সংক্ষিপ্ত বিবরণ ।

প্রাচীর নাম	বাস	স্বর্গ্য হাইতে দূরত্ব	স্বীয় মেকদমের চারি দিকে আবর্তনের সময়	যত সময়ের স্বর্গ্যকে প্রদক্ষিণ করে।	কাহাকর্জুক কোন্ সময়ের আবিষ্কৃত হয়	পাতি (অতি শিথিল)
বৃষ	(মাইল) ২৯৯২	(মাইল) ৩৫৯৮৭০০০	২৪ ৫ —	৮৭ ২৩ ১৬	আটাল	১৭৮৪
জুক্র	৭৬৬০	৬৭২৪৫০০০	২৩ ১৬ ২১	২২৪ ১৬ ৫০	"	১৩০৫
পৃথিবী	৭৯১৬	৯২৯৬০০০০	২৩ ৫৬ ৪	৩৬৫ ৬ ৯	"	১১১০
মঙ্গল	৪২১১	১৪১৬৫০০০০	২৪ ৩৭ ২০	৫৮৬ ১৩ ৩১	"	৯০৫
বৃহস্পতি	৮৬০০০	৪৮২৬৭৮০০০০	৯ ৫৫ ২১	৪৫৩২ ১৪ ২	"	৪৮৭
শনি	৭০৫০০	৮৮৬৭১৯০০০০	১০ ১৪ ২৩	১০৭৫৯ ৫ ১৬	"	৩৫৪
হিউরেনাস	৩১৭০০	১৭৮৩৩৮৩০০০০	১০ — —	৩০৫৮৮ ১৭ ২১	হার্শেল (১৭৮১)	২৫৩
নেপচুন	৩৪৫০০	২৭৯৪০০০০০০০		৬০১৮০ ১৭ ৫	শেভেরিয়ান	২০২
স্বর্গ্য	৮৬৬০০০		২৫ ৭ ৪৮			

সৌর-জগতে ‘ধূমকেতু’ নামক আর একপ্রকার অতি অদ্ভুত জ্যোতিষ্ক আছে। উহাদের বিকট আকৃতি দেখিলে বিস্মিত হইতে হয়। আকাশে নানাপ্রকার আকৃতি বিশিষ্ট ধূমকেতু দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। কতকগুলি ধূমকেতু পুচ্ছহীন, আর কতকগুলির পুচ্ছ আছে। ধূমকেতুর পুচ্ছটা বড়ই আশ্চর্যজনক। ধূমকেতু। আকাশে দ্বি-পুচ্ছ, ত্রি-পুচ্ছ ও বহু-পুচ্ছ ধূমকেতু মাঝে মাঝে আবির্ভূত হইয়া থাকে। কতকগুলি ধূমকেতু গ্রহসকলের ন্যায় নির্দিষ্ট সময়ে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। আর কতকগুলি ধূমকেতু সৌর-জগতে একবার দেখা দিয়া চিরদিনের জন্য অন্তঃস্থ হইয়া যায়।

পূর্বোক্ত সূর্যহৎ জ্যোতিষ্ক ব্যতীত “উদ্ধা” নামক এক প্রকার ক্ষুদ্র জ্যোতিষ্ক আকাশে প্রায়ই দৃষ্ট হইয়া থাকে। রাত্রিকালে আকাশের দিকে কিছুকাল তাকাইয়া থাকিলে “হাউই” বাজীর মত এক-প্রকার উচ্চল পদার্থ শূন্যে ছুটাছুটি করিতে দেখা যায়। উহা-উদ্ধা। দিগকেই উদ্ধা কহে। উদ্ধাপাত দেখিলে

বোধ হয় যেন আকাশ হইতে নক্ষত্র খসিয়া পড়িতেছে। বাস্তবিক নক্ষত্র এক একটা সূর্য্যের স্তায় বৃহৎ; উদ্ধাগুলি প্রস্তরখণ্ডের স্তায় ক্ষুদ্র। প্রতি মুহূর্ত্তে বহুসংখ্যক উদ্ধা পৃথিবীতে পড়িতেছে।

এই সকলের আঙ্গিক ও বার্ষিক গতি।

একটা প্রদীপে গোল বস্তুর সকল ভাগ একবারে আলোকিত হইতে পারে না। প্রদীপের সম্মুখে একটা গোলা ধরিলে দেখিতে পাইবে, গোলার যে ভাগ প্রদীপের দিকে সেই ভাগই মাত্র আলোকিত হইয়াছে, অপর ভাগ অন্ধকারে ঢাকা রহিয়াছে। গোলাটা ঘুরাইলে ইহার যে ভাগ আলোকিত ছিল, তাহা ক্রমে অন্ধকারে পড়িবে, এবং যে

ভাগ আঁধারে ছিল তাহা আলোকিত হইবে । আবার পূর্বের ভাগ ঘুরিয়া আলোকে আসিবে । পূর্বে বলিয়াছি, গ্রহসকল সূর্যের আলোকে আলোকিত হয় এবং উহারা সূর্যকে দিন, রাত্রি ও বৎসর। প্রদক্ষিণ করে । সকল গ্রহই গোলাকার । সুতরাং সূর্যের আলোকে কোন গ্রহের সর্বাংশ একবারে আলোকিত হইতে পারে না । গ্রহসকল যদি সর্বদা একভাগ সূর্যের দিকে রাখিয়া প্রদক্ষিণ করিত, তাহা হইলে যে ভাগ সূর্যের দিকে, সেই ভাগই চিরকাল আলোকিত ও অপর ভাগ সর্বদা অন্ধকারে থাকিত । কিন্তু গ্রহসকল লাটিমের মত অথবা গাড়ীর চাকার মত ঘুরিতে ঘুরিতে অগ্রসর হয় । এইজন্য প্রত্যেক ভাগ পর্যায়ক্রমে আলোক এবং অন্ধকারে আসিতেছে । যখন যে ভাগ আলোকে থাকে, সেই ভাগে দিন ও অপর ভাগে রাত্রি হয় ।



দিন ও রাত্রি ।

সুবিধার জন্ত পণ্ডিতেরা গ্রহসকলের ভিতর দিয়া দুই প্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত একটি শলাকা কল্পনা করিয়াছেন ; উহাকে অক্ষ বা অক্ষকোণ (axis) কহে । অক্ষকোণের দুই প্রান্তকে অক্ষ (pole) বলে । গাড়ীর চাকা অথবা নাটাই যেমন শলার চারিদিকে

যুগে, গ্রহসকলও তেমনি আপন আপন কাল্পনিক মেরুদণ্ডের চারিদিকে ঘুরে। এই ঘূর্ণন বা আবর্তনকেই **আক্ষিক** বা **দৈনন্দিক** **গতি** বলে। কারণ, এই গতির জন্যই দিন-রাত্রি হয়। যে গ্রহ যত দ্রুত ঘুরে সেই গ্রহের দিন-রাত্রি তত তাড়াতাড়ি হয়। গ্রহসকল স্বীয় মেরুদণ্ডের চারিদিকে আবর্তন (rotation) করিতে করিতে নিদিষ্ট সময়ে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে। সূর্যকে প্রদক্ষিণ করিতে যে গ্রহের যত সময় লাগে তাহাকে সেই গ্রহের **বৎসর** কহে। এবং যে গতিতে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে, তাহাকে **বার্ষিক গতি** কহে। সকল গ্রহের বৎসর সমান নহে।

সৌর-জগতের উৎপত্তি ।

এখন সৌর-জগতের উৎপত্তি সম্বন্ধে দুই একটা কথা বলা আবশ্যক। জ্যোতির্বিদগণ অনুমান করেন, পূর্বে সমগ্র সৌর-জগতের জ্যোতিষ্ক-সমূহ একটা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ প্রকাণ্ড বাষ্পপিণ্ড ছিল। উহা শূন্যে আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে ঘুরিত। ঐ বাষ্পপিণ্ড যতই শীতল হইতে লাগিল ততই উহার আয়তন ক্ষুদ্র হইতে লাগিল। তখন উহা অধিকতর দ্রুত গতিতে ঘুরিতে আরম্ভ করিল। এইরূপ সকল ঘূর্ণায়মান পদার্থেরই কেন্দ্র হইতে বাহিরের দিকে একটা গতি উৎপন্ন হয়। উহাকে **কেন্দ্রাপসারিণী** (Centrifugal force) কহে। এই গতির প্রভাবে পূর্বোক্ত কোমল বিরাট বাষ্পপিণ্ড হইতে বাষ্পরাশি উৎক্ষিপ্ত হইয়া কতকগুলি অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র বাষ্পপিণ্ডে পরিণত হইয়াছিল। এই সকল পিণ্ডও মাধ্যাকর্ষণের প্রভাবে আপন আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে ঘুরিতে ঘুরিতে পূর্বোক্ত গোলকটিকে প্রদক্ষিণ করিতে লাগিল। ঐ সকল ক্ষুদ্র বাষ্পপিণ্ডই কালে আশ্বিনের বুধ, শুক্র, পৃথিবী ইত্যাদি গ্রহে পরিণত হইয়াছে। গ্রহ হইতে আবার

পূৰ্ণোক্ত প্রকারে উপগ্রহের উৎপত্তি হইল। এই রূপেই সৌর-জগতের সকল জ্যোতিষ্কের উৎপত্তি হইয়াছে।

আবার যে পদার্থ যত বড়, সেই পদার্থ উত্তপ্ত হইলে, শীতল হইতে তত অধিক সময় লাগে। এক চামচ গরম জল এক বাটি জলের পূর্বে শীতল হইয়া যায়, আবার এক বাটি জল, এক কলসী জলের আগে ঠাণ্ডা হয়। বুধ, শুক্র, পৃথিবী ইত্যাদি গ্রহ একবারে শীতল হইয়া গিয়াছে। চন্দ্রের আশ্বেষগিরিগুলি পর্য্যন্ত নির্কাপিত হইয়াছে। কিন্তু বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস্ এবং নেপচুন গ্রহ অতিশয় বৃহৎ, এইজন্ত উহারা এখনও খুব উত্তপ্ত রহিয়াছে।

সূর্য্য ।

পৃথিবীর প্রায় সকল প্রাচীন জাতিই এক সময়ে সূর্য্যের উপাসক ছিল; সূর্য্যকে দেবতা ভাবিয়া পূজা করিত। আর্য্য ঋষিরা সূর্য্যকে দেবতাদিগের মধ্যে অতি উচ্চস্থান দিয়াছিলেন। সূর্য্যের গুণ কীর্ত্তন করিয়া তাঁহারা অনেক স্তবস্ততি রচনা করিয়া গিয়াছেন।

সূর্য্য মানুষের কত উপকার সাধন করিতেছে, তাহা ভাবিলে বিম্বিত হইতে হয়। সূর্য্যের উত্তাপে জল বাষ্প হইয়া আকাশে উঠে। বাষ্প হইতে মেঘ হয়। মেঘ হইতে বৃষ্টিপাত হইয়া ধরাকে শস্তশালিনী করিতেছে এবং শুষ্ক নদনদী সকলকে পরিপূর্ণ করিয়া দিতেছে। ঋতুর পরিবর্ত্তন সূর্য্যের উত্তাপের উপর নির্ভর করে। সূর্য্যোত্তাপে পৃথিবী উষ্ণ হইলে বায়ু সঞ্চারিত হয়। সূর্য্যের আলোক ও উত্তাপ ভিন্ন কোন প্রাণীই জীবিত থাকিতে পারিত না। সূর্য্য, পৃথিবী ও অপসারণ

গ্রহ ও উপগ্রহ প্রভৃতিকে স্বীয় আকর্ষণ বলে ধরিয়া রাখিয়াছে । এইরূপ উপকারী স্বর্ষ্যকে হিন্দুরা পূজা করিতেন, ইহাতে আশ্চর্যের বিষয় কিছুই নাই ।

স্বর্ষ্য, পৃথিবী হইতে প্রায় ২২৯৬০০০০ নম্ব কোটি উনত্রিশ লক্ষ বাটিহাজার মাইল দূরে অবস্থিত । পৃথিবী হইতে স্বর্ষ্য পর্য্যন্ত যদি রেলের লাইন থাকিত এবং ঘণ্টায় ৬০ মাইল চলিতে পারে একরূপ দ্রুতগামী একখানি গাড়ীতে আরোহণ করিয়া যদি আমরা স্বর্ষ্যের দিকে অনবরত অগ্রসর হইতাম, তাহা হইলেও স্বর্ষ্যে পৌঁছিতে আমাদের প্রায় ২৭৬ বৎসর লাগিত ।

স্বর্ষ্য পৃথিবী অপেক্ষা প্রায় তেরলক্ষ গুণ বড়, অর্থাৎ প্রায় তেরলক্ষ পৃথিবী একত্র করিলে স্বর্ষ্যের সমান হইবে । স্বর্ষ্যের ব্যাস প্রায় ৮৬৬০০০ মাইল । যদি একখানি ডাকগাড়ী ঘণ্টায় ৬০ মাইল বেগে অনবরত চলিতে থাকে, তাহা হইলে স্বর্ষ্যের পরিধিটা একবার প্রদক্ষিণ করিয়া আসিতে উহার পাঁচ বৎসরের কম লাগিবে না । স্বর্ষ্যের আয়তন সৌর জগতের সমগ্র গ্রহের আয়তনসমষ্টির অপেক্ষাও প্রায় ৬০০ শত গুণ বড় । যদি স্বর্ষ্যমণ্ডলের অত্যন্তর ভাগ খনন করিয়া শূন্য করা যাইত এবং আমাদের পৃথিবীকে উহার কেন্দ্রস্থানে রাখা হইত, তাহা হইলেও পৃথিবীর চতুর্দিকে এত স্থান থাকিত যে, চন্দ্র এখন পৃথিবী হইতে যত দূরে অবস্থিত আছে (২৪০০০০ মাইল) তাহার অপেক্ষা ১৬২০০০ মাইল অধিক দূরে স্থাপিত হইলেও আনান্যাসে চন্দ্র স্বর্ষ্যের স্তম্ভের মধ্যে ধাক্কিয়াই পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতে পারিত ।

স্বর্ষ্য পৃথিবী হইতে যত বড়, তত গুরুতর নহে । অর্থাৎ আয়তনের তুলনায় স্বর্ষ্যের ওজন খুব কম । স্বর্ষ্য প্রায় ১৩ তের লক্ষ পৃথিবীর সমান বড়, কিন্তু ১৩ তের লক্ষ পৃথিবীর সমান ভারী নহে । পৃথিবী হইতে

মাত্র ৩ তিন লক্ষ গুণ অধিক ভারী। ইহা হইতে পণ্ডিতেরা অনুমান করিয়াছেন, সূর্য্য পৃথিবীর জায় কঠিন নহে, উহা বাষ্পপিণ্ড মাত্র।

আমরা সূর্য্যের যে উজ্জ্বল গোলাকার অংশ প্রত্যহ দেখিতে পাই, উহাকে আলোক-মণ্ডল বলে। এই আলোক-মণ্ডল হইতেই আমরা প্রধানতঃ আলোক ও উত্তাপ প্রাপ্ত হইয়া থাকি। সূর্য্যের আলোকেই সৌর-জগতের সকল জ্যোতিষ্ক আলোকিত হয়, অন্য কোনও জ্যোতিষ্কের নিজের আলোক নাই। সূর্য্যের উত্তাপ অতীব

আলোক-মণ্ডল
(Photosphere) ভয়ানক। ২ বর্গফুট পরিমিত (২ ফুট দীর্ঘ ও ২ ফুট প্রস্থ) স্থানে যে পরিমাণ সূর্য্য-কিরণ পতিত হয়, তাহা সংগ্রহ করিতে পারিলে, এক মিনিটে

লৌহ প্রভৃতি ধাতুকে গলাইতে পারা যাইত। সূর্য্যের যে উত্তাপ পৃথিবী প্রাপ্ত হইয়া থাকে, তাহা সূর্য্য-বিকীর্ণ তাপের ২০০,০০০০০০০ দুইশত কোটি ভাগের এক ভাগ মাত্র। কেহ বলেন আলোক মণ্ডল বাষ্পময়, কেহ বলেন কঠিন, আবার কাহারও মতে একবারে বাষ্পময়ও নয়, আবার কঠিনও নয়, এই দুইএর মধ্যবর্তী। পূর্বেই বলিয়াছি, আমরা সূর্য্যের যে উজ্জ্বল গোলাকার অংশ দেখি উহাই আলোক-মণ্ডল এবং উহাই আলোক ও তাপের আধার।

সূর্য্যের আলোক-মণ্ডলটী আবার একটী উজ্জ্বল বাষ্পাবরণে আচ্ছাদিত। এই বাষ্পাবরণকে বর্ণ-মণ্ডল কহে।

বর্ণ-মণ্ডল
(Chromosphere) এই বর্ণ-মণ্ডল নানা প্রকার ধাতুর বাষ্পের সমষ্টি মাত্র। এই সকল বাষ্প আলোকে দৃষ্টিগোচর

হয় না। এই আবরণ না থাকিলে আমরা এক্ষণকার অপেক্ষা অধিক পরিমাণে আলোক ও উত্তাপ পাইতাম। বর্ণ-মণ্ডল ভেদ করিয়া আসিবার সময় অনেক সূর্য্য-রশ্মি ইহাতে লীন হইয়া যায়।

বর্ষ-মণ্ডলের স্থূলতা ৩০০০ হাজার মাইল হইতে ৮০০০ হাজার মাইলের মধ্যে নির্দিষ্ট হইয়াছে। এই জলন্ত বাষ্পাবরণের উপরিভাগে সর্বদা প্রবল ঝড় বহিতেছে। আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতের সময় দশ পনের মাইল স্থান পর্য্যন্ত তন্দ্র ও ধাতব নিঃস্রবে আচ্ছাদিত হইয়া যায়; আর আগ্ন্যুৎপাত কালীন গর্জনে ২০।২৫ মাইল দূরবর্তী স্থানের লোক অস্থির হইয়া উঠে। কিন্তু সূর্য-মণ্ডলের ঝটিকার তুলনায় আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতও অতি অকিঞ্চিৎকর ব্যাপার। পৃথিবীর পৃষ্ঠে যে ঝড় হয়, তাহার গতি ঝটায় একশত মাইলের অধিক নয়; কিন্তু সূর্য-মণ্ডলের বাতাবর্তের গতি প্রতি সেকেন্ডে একশত মাইলেরও

অধিক। বর্ষ-মণ্ডল হইতে জলন্ত বাষ্পীয় পদার্থ-

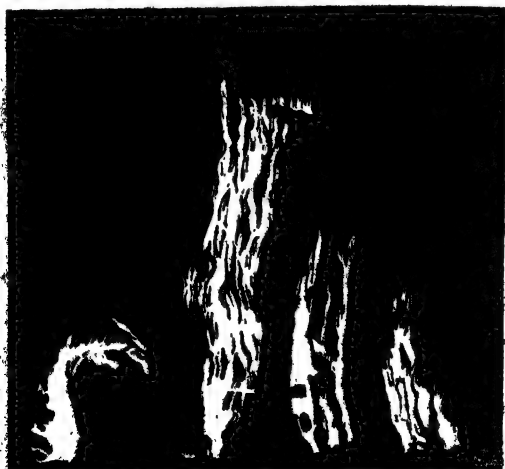
সৌর-শিখা।

(Solar prominences)

সমূহ প্রচণ্ডবেগে সর্বদা উৎক্ষিপ্ত হইতেছে।

উহাদের গর্জনে সহস্রাধিক বজ্র-পতন-ধ্বনি

অপেক্ষাও ভীষণ। ঐসকল অনল-শিখার উচ্চতার তুলনায় হিমালয়



সৌর-শিখা।

পর্যন্তও অতি ক্ষুদ্র বোধ হইবে। সেই সকল অগ্নি-শিখা এমনি বেগে ছুটিয়া বাহির হয় যে, তাঁহার গতির সহিত অল্প কিছু গতিরই তুলনা হইতে পারে না। আমরা অসামান্য গতির দৃষ্টান্ত দিতে হইলেই ডাক-গাড়ী অথবা কামানের গোলায় কথা বলিয়া থাকি। ডাক-গাড়ী মিনিটে দুই মাইল এবং কামানের গোলা দশ এগার মাইলের অধিক যাইতে পারে না। কিন্তু বর্ণ-মণ্ডল হইতে অল্প বান্ধাশি সেকেণ্ডে পাঁচশত মাইল গতিতে উর্দ্ধে উথিত হইয়া থাকে।

১৮৮০ খৃষ্টাব্দে ৭ই অক্টোবর বেলা সাড়ে দশ ঘটিকার সময় অধ্যাপক ইয়ং (Young) একটা সৌর-শিখা প্রত্যক্ষ করিয়াছিলেন; উহা প্রথমে ৪০ হাজার মাইল উচ্চ হইয়াছিল। ঐ শিখা দেখিতে দেখিতে দ্বিগুণ উচ্চ হইল। ক্রমে উচ্চ হইতে হইতে উহা ৩ লক্ষ ৫০ হাজার মাইল উর্দ্ধে উঠিল। অবশেষে বেলা সাড়ে বারটার সময় ঐ শিখা বহুখণ্ডে বিভক্ত হইয়া একেবারে তিরোহিত হইয়া গেল। ট্রোভেলট (Trouvelet) নামক আর একজন জ্যোতির্বেত্তা ১৮৭২ খৃষ্টাব্দের এপ্রিল মাসে একটা সৌর-শিখা প্রত্যক্ষ করিয়াছিলেন, উহা ১ লক্ষ মাইল উচ্চে উঠিয়াছিল।

খালি চক্ষে দেখিলে সূর্য-মণ্ডলের সকল স্থান সর্বদা সমান উজ্জ্বল দেখিতে পাওয়া যায়। কিন্তু দূরবীক্ষণ দ্বারা দেখিলে সূর্যের গায়

প্রায়ই কাল কাল দাগ দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে।

সৌর-কেতু।

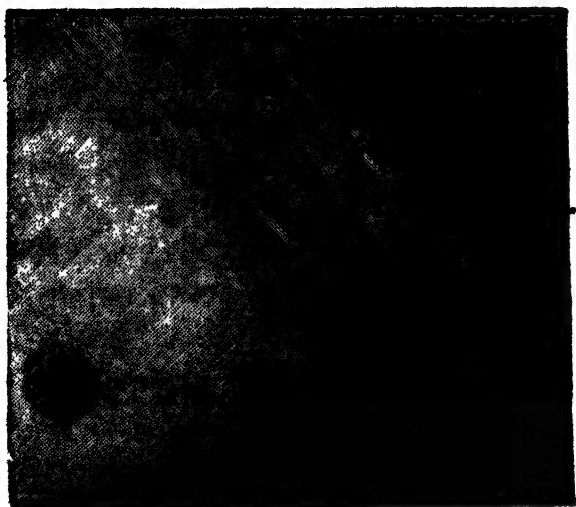
(Sunspot)

ঐ কাল দাগকে সৌর-কেতু বা সৌর-কলঙ্ক বলে।

এমন বৎসর যায় না, যে বৎসর একটা না একটা

কেতুর উদয় না হয়। সৌর-কেতু মধ্যে মধ্যে এমন বৃহৎ হয় যে তাহা খালি চক্ষেই প্রত্যক্ষ করা যায়। একখণ্ড কাচে প্রদীপের কালি মাখাইয়া চক্ষের সম্মুখে ধরিলে সূর্যোত্তাপে চক্ষের অনিষ্ট হইবার আর

আশঙ্কা থাকে না। এই প্রণালীতে আমাদের দেশের লোক বহুকাল হইতে গ্রহণ দেখিয়া আসিতেছে।



সৌর-কেতু।

সৌর-কেতুর পূর্ব হইতে পশ্চিমে একটা নিয়মিত গতি আছে। সচরাচর সৌর-কেতু সূর্যের পূর্বপ্রান্তে উদ্ভিত হইয়া ক্রমে সরিতে সরিতে প্রায় ১০ দিনে সূর্যের পশ্চিম প্রান্তে গিয়া অদৃশ্য হইয়া যায়। যদি ইহা সূর্যে মিশিয়া না যায়, তাহাহইলে ১০ দিন পর পুনরায় পূর্ব প্রান্তে উদ্ভিত হয়। ইহা হইতে জ্যোতির্বিজ্ঞানগণ অনুমান করেন, সৌর-কেতুর ক্রমিকের কোন গতি নাই। পৃথিবী যেমন ২৪ ঘণ্টায় একবার আপন মেরুদণ্ডে আবর্তন (rotation) করে সূর্যও তেমনি আমাদের ২৫ দিন ৮ ঘণ্টায় একবার স্বীয় মেরুদণ্ডের চারিদিকে আবর্তন করিয়া থাকে। অর্থাৎ পৃথিবীর ২৪ দিনে সূর্যের একদিন

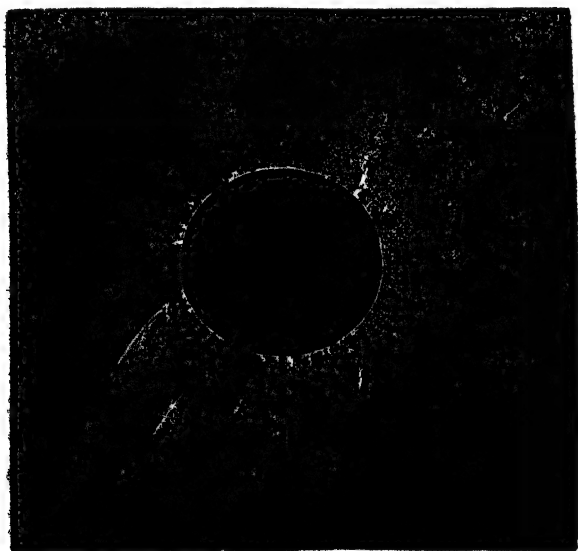
হয়। গ্যালিলিও সর্বপ্রথম সৌর-কেতু আবিষ্কার করেন এবং ইহাদের গতি লক্ষ্য করিয়া সূর্যের আবর্তনের সময় নির্ধারণ করেন।

খালি চক্ষে সৌর-কেতুকে একটা কাল দাগের মত দেখা যায়। কিন্তু উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ দ্বারা দেখিলে কেতুর ভিন্ন ভিন্ন অংশ দেখিতে পারা যায়। কেতুর মধ্যভাগে একটা গহ্বর হয়, ইহাকে কেতু-গর্ত (neucleus) বলা বাইতে পারে। কেতু-গর্তের চারিদিকে ঘন কৃষ্ণ ছায়া (umbra) উহাকে ঘেরিয়া রহিয়াছে; তাহার পরের অংশটা অপেক্ষাকৃত লঘু কৃষ্ণ ছায়া দ্বারা পরিবেষ্টিত। উহাকে উপ-ছায়া (penumbra) কহে। কেতুর আকার ও গঠন সর্বদা একরূপ থাকে না। এক সময়ে দুই বা ততধিক কেতু সৌরমণ্ডলে প্রকাশ পায়। কখন কখন একটা কেতুই ভাঙিয়া দুই তিনটা স্বতন্ত্র কেতুতে পরিণত হয়।

সৌর-কেতুর সংখ্যা এগার বৎসর অন্তর অভ্যন্তর বৃদ্ধি পায়। তখন সূর্য-মণ্ডলে ঝটিকার প্রকোপ প্রবল হয়। আমরা পৃথিবীতে থাকিয়াও সেই সৌর-উৎপাতের অনুবিধা ভোগ করিয়া থাকি। ভূগর্ভেও সে সময় প্রবল ঝড় বহিতে থাকে এবং ভাঙিত-চালিত বস্তুাদি উজ্জ্বল হইয়া উঠে।

সৌর-কেতুর প্রকৃতি সম্বন্ধে পণ্ডিতেরা প্রায় এক শতাব্দীকাল অনেক ভ্রূকবিতর্ক করিয়াছেন কিন্তু আজ পর্য্যন্তও কেহ কোন স্থির সিদ্ধান্তে উপনীত হইতে পারেন নাই। তবে ফরাসী জ্যোতির্বিদ কায়ের (M. Faye) মতই অনেকে গ্রহণ করিয়াছেন। তিনি বলেন, প্রচণ্ড উত্তাপে সূর্যের অভ্যন্তর হইতে নানা প্রকার ধাতব বাষ্প উঠে উৎক্লিষ্ট হইয়া থাকে। ঐ উত্তোষিত বাষ্পরাশি অপেক্ষাকৃত নীতল হইয়া বৃষ্টিরূপে আলোক-মণ্ডলে পতিত হয় এবং পুনরায় উত্তপ্ত হইয়া পূর্বের স্থান উপরে উঠিতে থাকে। সূর্যে অনবরত এই কার্য চলি-

ভেছে । এই প্রকার গতি সৌরমণ্ডলের সর্বত্র সমান নহে, সেই জন্ত
 মধ্যে মধ্যে সূর্যের ভয়ানক বাতাবর্ভ বা বূর্ণ বায়ু দেখা দেয় । এই
 ঝটিকা প্রভাবে সূর্যের বর্ণমণ্ডলের উপরিস্থ জল-জান বাষ্পরাশি নিম্নে
 আলোক-মণ্ডলের উপর নিক্ষিপ্ত হয় । শীতল বাষ্পরাশি যে যে স্থানে
 পতিত হয়, সেই সেই স্থানের আলোক অন্ত্র হইয়া সূর্যের পাত্রে
 কলঙ্ক উৎপন্ন করে । নদীর আবর্তের মধ্যস্থলে যেমন গহ্বর, সূর্যের
 মধ্যস্থলেও সেইরূপ গহ্বর হইয়া থাকে । এক একটা গহ্বর এত বৃহৎ
 হয় যে, আমাদের পৃথিবীটা ইহার তিতর নিক্ষেপ করিলেও উহা পূর্ণ
 হইবে না ।



ছটা-মুকুট ।

সূর্যের পূর্ণ গ্রহণ কালে একটা আশ্চর্য ব্যাপার দৃষ্টগোচর হয় ।
 সূর্যের গ্রহণের সময় পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যে চন্দ্র অবস্থান করে এবং চন্দ্র

সূর্যই সূর্য্য ঢাকা পড়ে । গ্রহণের সময় দূরবীক্ষণ সাহায্যে দেখিলে স্পষ্ট দেখা যাইবে, কতকগুলি অতি সুদীর্ঘ উজ্জ্বল অনল ছটা সম্মুখস্থ চন্দ্রের কৃষ্ণবর্ণ ভাগের চারিদিকে মুকুটের আয় শোভা পাইতেছে । পূর্বে বলিয়াছি বর্ণ-মণ্ডল একটা জ্বলন্ত বাষ্পাবরণ মাত্র । ঐ বাষ্পাবরণের সর্বোপরিস্থ স্তরের উপাদান জল-জান বাষ্প এবং নিম্নস্তর নানা প্রকার ধাতব বাষ্পময় । বর্ণ-মণ্ডলের বহির্ভাগ ছটা-মুকুট । হইতে উৎক্ষিপ্ত অতি লঘু বাষ্প রাশিই গ্রহণের সময় মুকুটরূপে শোভা পায় । তাহাকেই ছটা-মুকুট বা (corona) বলে । কিন্তু এই বাষ্পের প্রকৃতি আজও নির্দ্ধারিত হয় নাই ।

এখন সূর্য্য-মণ্ডলের গঠন প্রণালীর আমরা আভাস পাইলাম । প্রথমেই ছটা-মুকুট (corona) তারপর বর্ণ-মণ্ডল (chromosphere), তন্নিম্নে আলোক-মণ্ডল (photosphere) ; আলোক-মণ্ডলের নীচের অংশের অর্থাৎ সূর্য্যের অভ্যন্তরের বিশেষ বিবরণ আমরা অবগত নহি । তবে সূর্য্য-মণ্ডলের অভ্যন্তর দেশ যে উত্তপ্ত বাষ্পময়, সে বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই । এক সময়ে হর্শেল মত প্রকাশ করিয়াছিলেন যে সূর্য্যের সর্বোপরিস্থ উজ্জ্বল মেঘস্তরের (অর্থাৎ আলোক-মণ্ডলের) নিম্নে আর একটা মেঘ-মণ্ডল আছে, উহা অতিশয় শীতল । ঐ শীতল আবরণের নিম্নে মানুষের মত বুদ্ধিমান জীবের বাস । আর আলোক-মণ্ডলে যখন সৌর-কেতুরূপ গহ্বর উৎপন্ন হয় তখন ঐ সকল জীব তন্মধ্য দিয়া সূর্য্যের বহির্ভাগ দেখিতে পায় । এই মত অনেক দিন পূর্বেই পরিত্যক্ত হইয়াছে ।

সূর্য্যের আলোক দেখিতে উজ্জ্বল স্বেতবর্ণ । কিন্তু উহা বিশ্লেষণ করিলে দেখা যাইবে, সূর্য্যরশ্মি প্রধানতঃ সাতটা বর্ণের সমষ্টি মাত্র । আকাশে যখন রাম-ধনুর উদয় হয়, তখন সূর্য্য-রশ্মির সপ্তবর্ণ দৃষ্টি-

পোচর হইয়া থাকে । বৃষ্টিকালীন জলবিন্দুসমূহে সূর্য্য-কিরণ পতিত হইলে ঐ কিরণ বিস্ফিট হয় । তিন পল বিশিষ্ট কাচের মধ্য দিয়া সূর্য্যরশ্মি আসিলেও উহার সাতটা রঙ পৃথক হইয়া পড়ে এবং তখনও রামধনুর জায় বর্ণ বৈচিত্র্য দেখিতে পাওয়া যায় । কেবল সূর্য্যের আলোকই যে এইরূপ হয় তাহা নহে, যে কোন আলোক এইরূপে বিস্ফিট করা যায় । বর্ণ-বীজ্ঞ-যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিয়া পণ্ডিতেরা নির্ধারণ করিয়াছেন যে, সূর্য্যের আলোক নানা প্রকার ধাতব বাষ্প হইতে উৎপন্ন হইয়াছে । সূর্য্যে জলজান, অক্সারক, দস্তা, তাম্র, সীস, টিন, রৌপ্য, কেলসিয়াম, সোডিয়াম, নিকেল, ম্যাগনেসিয়াম, কোবল্ট, এলিউমিনিয়াম, পটাসিয়াম প্রভৃতি বিद्यমান আছে । কিন্তু এ পর্য্যন্ত সূর্য্যমণ্ডলে স্বর্ণ, নাইট্রোজান, গন্ধক, ফস্ফরাস ও পারদের অস্তিত্ব প্রমাণিত হয় নাই ।

বুধ, মঙ্গল ও পৃথিবী আদি গ্রহরাজি সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে, ইহা তোমরা জানিয়াছ । কিন্তু সূর্য্যও নিশ্চল নহে । গ্রহ-উপগ্রহ পরিবৃত্ত সূর্য্য সমস্ত সৌর-জগৎটা সঙ্গে লইয়া প্রতি ঘণ্টায় কুড়ি-হাজার মাইল বেগে লিরা বা বীণা (Lyra) নামক নক্ষত্রমণ্ডলীর একটা নক্ষত্রোত্তিমুখে প্রধাবিত হইতেছে । তোমরা মনে করিতে

পার, সূর্য্য আমাদের পৃথিবী এবং অন্যান্য গ্রহাদি সূর্য্যের প্রতি । লইয়া প্রত্যেকবেগে ছুটিতে ছুটিতে হয়ত একদিন

কোন নক্ষত্রে গিয়া পড়িবে । তখন তন্মানক

একটা সংঘর্ষ হইয়া সকলই ধ্বংস হইয়া যাইবে । কিন্তু শীঘ্র সেক্ষপ আশঙ্ক্য কোন কারণ নাই । সেই বীণা (Lyra) নক্ষত্রমণ্ডলী এবং অপরাপর তারকাগণ এখনও এত দূরে রহিয়াছে যে, দশ সহস্র বৎসর পরেও সূর্য্য যে স্থান পরিবর্তন করিতেছে তাহা অপরাপর নক্ষত্রের সুস্পষ্ট আলি চক্রে দেখিয়া বুঝা যাইবে না ।

গ্রেহরাজি যেমন সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে, সূর্য্যও বোধ হয় তেমনি এক মহাসূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিবার জন্ত ভীম গতিতে ছুটিতেছে। সেই মহাসূর্য্য আজ পর্য্যন্তও জ্যোতির্বিদগণের অপরিজ্ঞাত। হয় তো কালে উহা ধরা পড়িবে।

পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ হেতু সকল পদার্থই ভারী বোধ হয়। পৃথিবীর জ্ঞান সূর্য্যেরও মাধ্যাকর্ষণ আছে। সূর্য্যের জিনিস (mass) পৃথিবীর জিনিস হইতে অধিক, এইজন্ত সূর্য্যের আকর্ষণও সেই অনুপাতে অধিক। ভূপৃষ্ঠে যে পদার্থ ১ সের ভারী, সূর্য্যমণ্ডলে লইয়া গেলে সেই পদার্থ ২৭ সের ভারী হইবে।

চন্দ্র ।

শেষ হইতে চন্দ্রের সহিত আমাদের পরিচয়। ছেলেবেলা মায়ের কোল হইতে “আয় আয়” বলিয়া চাঁদকে কত ডাকিয়াছি! সন্ধ্যা হইতেই চাঁদ দেখিবার জন্য কত ব্যাকুল হইয়াছি। চাঁদের কত গল্প, কত কাহিনী আজও মনে গাঁথা রহিয়াছে।

পণ্ডিতেরা দূরবীক্ষণ দিয়া পরীক্ষা করিয়া চন্দ্র-মণ্ডলের যে সকল আশ্চর্য্য ভাষা আবিষ্কার করিয়াছেন, তাহা আরব্য উপন্যাসের গল্পের ন্যায় কৌতূহলজনক।

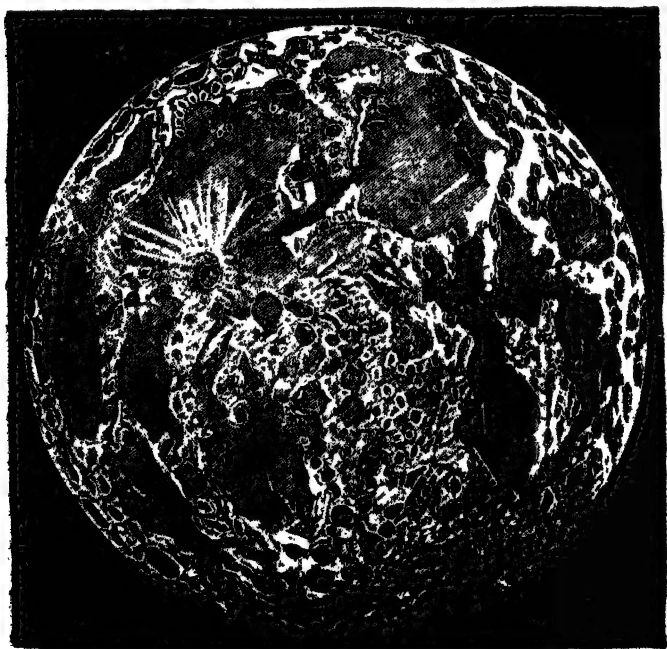
চন্দ্রের সূক্ষ্মর সূক্ষ্ম “কটোগ্রাফের” চিত্র তোলা হইয়াছে। চন্দ্রের যে মানচিত্র প্রস্তুত হইয়াছে, তাহা আমাদের আশ্চর্য্যকার মানচিত্রের তুলনায় খুব নিরুৎসাহ বোধ হইবে না। চন্দ্রের মানচিত্রে আমাদের ক্ষুদ্র গ্রামগুলির মত স্থানও নির্দিষ্ট হইয়াছে।

চন্দ্র পৃথিবীর একটা গ্রহ। যে সকল জ্যোতিষ্ক গ্রহের চারিদিকে ঘুরে, উহাদিগকে ‘চন্দ্র’ বা উপগ্রহ কহে। আমাদের চন্দ্র পৃথিবীর উপগ্রহ। অনেকের ধারণা আমাদের পৃথিবীরই কেবল চন্দ্র

আকাশে কত
চন্দ্র আছে।

আছে, আর কোন গ্রহের চন্দ্র নাই। বাস্তবিক
তাহা নয়। সৌর-জগতের অনেক গ্রহেরই

চন্দ্র আছে। চন্দ্র সম্বন্ধে বরং আমাদের
পৃথিবীই দরিদ্র। পৃথিবীর একটা চন্দ্র, মঙ্গলের দুইটা, বৃহস্পতির
পাঁচটা, শনির আটটা, ইউরেনাসের চারিটা এবং নেপচূনের একটা।
সাধারণের পরিচিত গ্রহের মধ্যে কেবল বুধ ও শুক্রের চন্দ্র নাই।



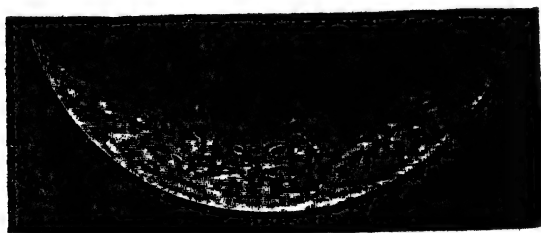
পূর্ণচন্দ্র।

গ্রহগুলি পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে ভ্রমণ করিয়া সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে। উপগ্রহ বা চন্দ্রের গতিও ঐ প্রকার ; কেবল ইউরেনাস ও নেপচুনের চন্দ্র পূর্বদিক হইতে পশ্চিম দিকে গমন করিয়া সূর্য্য প্রদক্ষিণ করে।

আমরা এই প্রবন্ধে কেবল পৃথিবীর চন্দ্রের কথা বলিব। খালি চন্দ্রে দেখিলে চন্দ্রে সূর্য্যের আয়ই বড় দেখায়। বাস্তবিক চন্দ্র পৃথিবী হইতেও অনেক ক্ষুদ্র। প্রায় পঞ্চাশটি চন্দ্র একত্র করিলে

আমাদের পৃথিবীর সমান হইবে। চন্দ্রের ব্যাস
চন্দ্রের আয়তন,
ওজন ও দূরত্ব।
প্রায় ২১৬০ দুই হাজার একশত ষাটি মাইল।

কিন্তু আয়তনের তুলনায় চন্দ্রের ওজন খুব কম।
অশীটি চন্দ্র একত্র করিলে পৃথিবীর ওজনের সমান হইবে।
অতএব চন্দ্রে উপাদান পৃথিবীর উপাদান হইতে অনেক
হালুকা। *



চন্দ্র-কলা ।

চন্দ্র ২৪০০০০ দুই লক্ষ চল্লিশ হাজার মাইল দূরে থাকিয়া পৃথিবীকে
প্রদক্ষিণ করিতেছে। পূর্ণিমার রাত্রে চন্দ্র ঠিক গোলাকার হয়।

* চন্দ্রের ঘনত্ব সর্বত্র সমান নহে। এইজন্য চন্দ্র-মণ্ডলের কেন্দ্র ও উহার ভায়-
কেন্দ্র এক নহে। এই দুই কেন্দ্রের দূরত্ব প্রায় ৩০০ মাইল। চন্দ্রের ভায়-কেন্দ্র
হইতে চন্দ্র-মণ্ডলের কেন্দ্র পৃথিবীর অধিকতর নিকটবর্তী।

পৃথিবীর পর চাঁদ ক্রমে ক্রমে কম পায় । চৌদ্দ পনের দিন পর আর কিছুই দেখিতে পাওয়া যায় না । তখন অমাবস্তা ।
চন্দ্র-কলা ।

অমাবস্তার পর চাঁদ আবার বাড়িতে থাকে । বাড়িতে বাড়িতে আবার চৌদ্দ পনের দিন পর পূর্ণ হয় । একদিনে চন্দ্রের বতটুকু অংশ বাড়ে বা কমে সেই অংশকে ‘কলা’ কহে ।

চন্দ্রের নিজের আলোক নাই । চন্দ্রের উপর সূর্যের আলোক পতিত হয় বলিয়া উহাকে উজ্জ্বল দেখায় । পৃথিবী দিনের বেলায় যেসকল আলোকিত হয়, চন্দ্রও ঐরূপ আলোকিত হয় । আমাদের দেশের হিন্দু পণ্ডিতেরা অতি প্রাচীন কালেই এই তথ্যটী আবিষ্কার করিয়াছিলেন ।

সুপ্রসিদ্ধ জ্যোতির্বিদ পণ্ডিত ভাস্করাচার্য লিখিয়াছেন. “চন্দ্রের কোন তেজ নাই, চন্দ্রের যে অংশ সূর্যের দিকে থাকে সেই অংশ সূর্য-কিরণ প্রতিফলিত হইয়া প্রকাশ পায় । অপর অংশে সূর্য-কিরণ

প্রতিফলিত না হইয়াতে শ্রামল থাকে । যেমন
চন্দ্রের নিজের আলোক নাই ।

রৌদ্রে একটী ঘট রাখিলে তাহার এক অংশই প্রকাশিত হয় অপর অংশ তাহার নিজের ছায়াতে অপ্রকাশিত থাকে, এই স্থলেও সেইরূপ হয় ।” যে দিন চন্দ্রের অর্ধ ভাগে অর্থাৎ যে ভাগ আমাদের দৃষ্টিগোচর হয় সেই ভাগে সূর্যকিরণ পতিত না হয়, সেই দিন আমরা চন্দ্র দেখিতে পাই না । ইহারই নাম অমাবস্তা । চন্দ্র ও সূর্য এক রাশিহু অর্থাৎ সম-স্থিত্রে অবস্থিত হইলে এইরূপ ঘটনা থাকে ।

চন্দ্র লোক থাকিলে আমাদের দিনের বেলায় যখন পৃথিবী আলোকিত হয় তখন তাহার পৃথিবীকে চাঁদের মত দেখে । আমাদের চাঁদের যেমন হাস-বুড়ি

হয়, চাঁদের লোকও তাহাদের চাঁদের অর্থাৎ আমাদের পৃথিবীর হাস-
রুজি দেখিতে পাইবে ।

আমাদের চন্দ্রের উদয় অস্ত আছে । কিন্তু চন্দ্রের চাঁদের উদয় অস্ত
নাই । চাঁদের লোক তাহাদের চাঁদকে একস্থানেই দেখিতে পাইবে ।
তাহাদের চাঁদ একস্থানে ছুলিতে ছুলিতে ধীরে ধীরে অদৃশ্য হয়, আবার
ক্রমে বড় হইয়া পূর্ণ হয় । পৃথিবী হইতে সূর্য্যকে যত বড় দেখা যায়,
অমাবস্তার দিন পৃথিবীকে চন্দ্র হইতে উহার ১৫ গুণ বড় চন্দ্রের জ্ঞান দৃষ্টি-
গোচর হইবে । কিন্তু পূর্ণিমার দিন চন্দ্র হইতে পৃথিবীকে দেখা যাইবে না ।

গ্রহদিগের জায় চন্দ্রেরও আঙ্গিক গতি আছে । অর্থাৎ চন্দ্রও
নিজ কল্লিত মেরুদণ্ডের চারিদিকে ঘুরিয়া পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ
করিতেছে । চন্দ্র ২৭ দিন, ৭ ঘণ্টা, ৪৩ মিনিটে আপন মেরুদণ্ডের
চারিদিকে একবার ঘুরে এবং ঐ সময়ে পৃথিবীকে একবার প্রদক্ষিণ
করিয়া আসে । এইজন্ত আমরা চিরকাল চন্দ্রের এক দিক দেখিয়া
থাকি । পৃথিবীর সকল দেশের লোকই কখন না কখন চাঁদ দেখিতে
পায় । চন্দ্র সর্বদা এক দিক পৃথিবীর দিকে রাখিয়া প্রদক্ষিণ
করিতেছে বলিয়া চন্দ্রের এক পিঠের লোক চিরকাল তাহাদের চন্দ্র
(পৃথিবী) দেখিবে, তাহার আর উদয় অস্ত হইবে না । কিন্তু চন্দ্রের
যে পিঠ আমরা দেখি না, সেই পিঠের অধিবাসিগণ কোন কালেও
চন্দ্রের চাঁদ দেখিতে পাইবে না ।

পৃথিবীর আঙ্গিক গতি দ্বারা যেমন দিনরাত্রি হয়, সেইরূপ চন্দ্রের
আঙ্গিক গতি দ্বারাও চন্দ্রের দিনরাত্রি হয় । আবাদিগের ২৯½
দিবসে চন্দ্রের এক দিবস হয় ! চন্দ্রের যে ভাগে সূর্য্যকিরণ পতিত
হয়, সেই ভাগে দিন, অস্ত ভাগে রাত্রি । একবার সূর্য্য উদয় হইলে
চন্দ্র হইতে চৌদ্দ দিন পর্য্যন্ত দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে । আবার সূর্য্য
চৌদ্দ দিন অদৃশ্য থাকে ; তখন চন্দ্রের রাত্রি । সুতরাং আমাদের

চৌদ্দ দিনে চন্দ্রের একদিন আর চৌদ্দ রাত্রিতে এক রাত্রি। সেখানে লোক থাকিলে উহারা বোধ হয় এক এক জন চন্দ্রের দিন ও রাত্রি। ছোট খাট কুস্তকর্ণ! নতুবা এরূপ দীর্ঘ রাত্রি কিরূপে ঘুমাইয়া কাটাইবে? আমাদের দিন যখন একটু বড় হয় তখন আমাদের গ্রীষ্মকাল। আমরা সেই সময়ে খুব গরম অনুভব করি। আবার রাত্রি যখন একটু বড় হয়, সূর্যের উত্তাপ কিছু কম পাই, তখন শীতকাল। যেখানে আমাদের চৌদ্দ রাত্রিতে একরাত্রি এবং চৌদ্দদিনে একদিন, সেই খানে কি ভীষণ শীত! এবং গ্রীষ্মকালে কি ভয়ানক গরম! আমরা ক্লান্ত কল্পনাও করিতে পারি না!

চন্দ্রের জন্মসম্বন্ধে ইউরোপীয় পণ্ডিতেরা বলেন,—অতি প্রাচীন কালে পৃথিবী যখন উষ্ণ বাষ্পাকারে, ভীষণ বেগে শূন্যপথে ঘুরিতেছিল তখন হঠাৎ কতকটা অংশ কেন্দ্রাপসারিণী গতিতে পৃথিবীর দেহ হইতে বিচ্ছিন্ন হয়। সেই বিল্লিষ্ট অংশ আবার মাধ্যাকর্ষণের অধীন হইয়া

পৃথিবীর চারিদিকে ঘুরিতে লাগিল। উহাই এখন চন্দ্রের জন্ম কথা।

চন্দ্রে পরিণত হইয়াছে। পৃথিবী হইতে এতটা পদার্থ চলিয়া যাওয়াতে উহার গায় একটা প্রকাণ্ড গর্ত হওয়া স্বাভাবিক। সেই গর্তটাই নাকি “প্রশান্ত” মহাসাগর। আমাদের পুরাণে আছে, দেবাসুরের সমুদ্র মন্থনকালে সমুদ্র-গর্ভ হইতে চন্দ্র উদ্ভূত হইয়াছিল। এই কাহিনী পূর্বোক্ত পণ্ডিতদিগের মতেরই রূপান্তর কিনা এখন বলা অসাধ্য।

চন্দ্র-চন্দ্রে দৃষ্টিপাত করিলে উহার গায় কাল কাল দাগ দেখিতে পাওয়া যায়। এই কাল চিহ্নগুলি প্রাচীনকালের লোকেরও দৃষ্টি আকর্ষণ করিয়াছিল। তখন দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কৃত হয় নাই; চন্দ্রের আবহা আনিবার কোন উপায় ছিল না। সেকালের পণ্ডিতেরা চন্দ্রের

কাল দাগগুলি ব্যাখ্যা করিবার ভ্রান্ত নানাবিধ কাল্পনিক গল্প রচনা করিলেন। সেই সকল অদ্বুত গল্প শুনিলে এখন আমাদের হাসি পায়। আমরা ছোট বেলা ঠাকুরমার নিকট শুনিয়াছি, চন্দ্রে একটা প্রকাণ্ড বটগাছ আছে। সেই বটগাছের নীচে বসিয়া এক বৃদ্ধা জ্বীলোক হতা কাটিতেছে। দূরবীক্ষণ আবিষ্কারের পর চন্দ্রের কাল দাগগুলির প্রকৃত কারণ বাহির হইয়াছে।

আমরা চন্দ্র-মণ্ডলের উপরিভাগ যেরূপ মন্থণ ও উজ্জ্বল দেখি, বাস্তবিক উহা তদ্রূপ নহে। ভূ-পৃষ্ঠের স্থায় চন্দ্র-পৃষ্ঠও অসমান; কোন স্থান উচ্চ কোনও স্থান নিম্ন। দূরবীক্ষণ দ্বারা দেখিলে চন্দ্রে অসংখ্য উচ্চ পর্বত ও গভীর গহ্বর দৃষ্টিগোচর হয়। পূর্বেই বলিয়াছি, চন্দ্রের একপিঠ আমরা দেখি। অপর পিঠ কিরূপ তাহা বলিবার সাধ্য নাই। হয়তো সেই দিক বৃক্ষলতাদি শোভিত এবং বাসের সম্পূর্ণ উপযোগী। চন্দ্রের পাহাড় গুলিতে সূর্য্য-কিরণ পতিত হইলে উদ্ভাদিগকে খুব উজ্জ্বল চন্দ্রের কলঙ্ক।

দেখায় এবং পাহাড়গুলির পার্শ্বে কৃষ্ণ ছায়া পড়ে। পৃথিবীর পৃষ্ঠে এরূপ নিবিড় কাল ছায়া পতিত হইতে পারে না। চন্দ্রে বায়ু নাই, পৃথিবীতে বায়ু আছে। পৃথিবীর বায়ু-মণ্ডল সূর্য্যরশ্মি অনেক পরিমাণে প্রতিফলিত করিয়া দেয়। চন্দ্রে বায়ু না থাকাতে তথায় আলোক বিক্ষিপ্ত হয় না। তাই চন্দ্রের গায় পাহাড়ের ছায়া অতিশয় কৃষ্ণ বর্ণ দেখায়। উহাই চন্দ্রের কলঙ্ক বা কাল চিহ্ন। এতদ্ব্যতীত চন্দ্রে কতকগুলি গভীর গহ্বর আছে। উহাদের ভিতর সূর্য্যের আলোক প্রবেশ করিতে পারে না, এইজন্য ঐ সকল স্থান গভীর কৃষ্ণবর্ণ দেখায়।

চন্দ্র পক্ষের অষ্টমী নবমী তিথি পর্য্যন্ত পাহাড়ের ছায়াগুলি স্পষ্ট দৃষ্টিগোচর হয়। পূর্ণিমার রাত্রে সূর্য্যের আলোক ঠিক সমুখ হইতে

চন্দ্ৰের উপর পতিত হওয়াতে, তখন ছায়াগুলি পাহাড়ের পশ্চাতে পড়িয়া যায় । সেইজন্য তখন আর তত বেশী কাল চিহ্ন দেখা যায় না ।



চন্দ্ৰের পৃষ্ঠ-ভাগের দৃশ্য ।

দূরবীক্ষণ দিয়া চন্দ্রের পাহাড়ের ছায়াগুলি স্পষ্ট দৃষ্টিগোচর হয় ।
 ঐ সকল ছায়ার সাহায্যে চন্দ্রের পাহাড়ের উচ্চতা নিরূপিত হইয়াছে ।

চন্দ্রের পাহাড়গুলি অতিশয় বৃহৎ । আমাদের হিমালয়ের ত্রায়
 সুবিশাল পর্বতও চন্দ্রে অনেক আছে । চন্দ্রের আয়তন আমাদের
 পৃথিবীর পঞ্চাশ ভাগের একভাগ মাত্র । সুতরাং চন্দ্রের আয়তনের

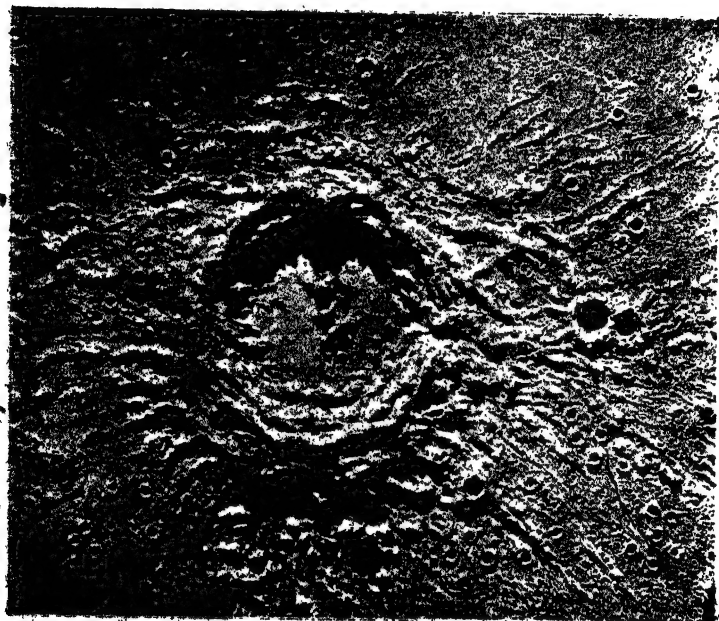
চন্দ্রের পাহাড় ও
 গহ্বর।
 তুলনায় পাহাড়গুলি খুবই বড় সন্দেহ নাই । চন্দ্রের
 কতকগুলি পর্বত সমতলক্ষেত্রে পৃথক্ পৃথক্
 অবস্থিত ; পরস্পরের সহিত কোন সম্বন্ধ নাই ।

আবার গারো ও বিজা পর্বতশ্রেণীর ত্রায় পর্বতমালাও চন্দ্রে অনেকগুলি
 আছে । এই সকল পাহাড় ব্যতীত মধুচন্দ্রের রন্ধের ত্রায় চন্দ্রে শত
 শত পর্বত-গহ্বর আছে । চন্দ্র-মণ্ডলের প্রায় বারআনা অংশই ঐ সকল
 গহ্বরে পূর্ণ । গহ্বরগুলি সমতল ক্ষেত্রের গর্তের মত নয় । উহাদিগের
 চারিদিকে উচ্চ পাহাড়ের প্রাচীর ক্রমশঃ হ্রাস হইয়া উর্দ্ধে উঠিয়াছে ।
 শিখর দেশে কূপের ত্রায় গহ্বর ।

চন্দ্রের গুহাগুলি বড়ই কৌতূহলজনক । গুহাগুলির আয়তনও
 ক্ষুদ্র নয় । বড় গুহাগুলির ব্যাস ৬০।৭০ মাইল হইবে । পণ্ডিতেরা
 অনুমান করেন, চন্দ্রের পাহাড়গুলি হইতে এক কালে ভীষণ অগ্ন্যুৎ-
 পাত হইত । পর্বতের মুখগুলি (Crater) উহার সাক্ষ্য প্রদান
 করিতেছে । অগ্ন্যুৎপাত কালে যখন ভিতর হইতে বেগে গলিত
 ধাতব নিঃস্রব বাহির হয়, তখন আশেয় গিরির শিখর ভাগ ভাঙ্গিয়া
 উৎকিষ্ট হয় এবং সেখানে একটা মুখ হয় । চন্দ্রের কতকগুলি গহ্বর
 ঐ কারণে উৎপন্ন হইয়াছে ।

চন্দ্রের ‘টাইকো’ (Tycho) নামক একটা বৃহৎ গহ্বর আছে ।
 উহা বড়ই বিস্ময়জনক । চন্দ্রের প্রতিকৃতির প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে
 দেখা যাইবে, উপরিভাগের একটা স্থান হইতে অত্যুজ্জ্বল আলোক-রেখা

বাহির হইতেছে। উহাই 'টাইকো'। এই গুহা প্রায় ৫০।৬০ মাইল
বিস্তৃত এবং প্রাচীরের স্তর উচ্চ পর্বতমালা
টাইকো। উহার চারিদিক বেষ্টিত করিয়া আছে। গুহাটি
ঠিক কটাহের স্তর। উহার মধ্য হইতে সূর্য্যকিরণ
প্রতিফলিত হয়। টাইকোর চতুর্পার্শ্ববর্তী পাহাড়শ্রেণী প্রাচীরের



চন্দ্রের টাইকো গহ্বর ।

ভাগে উঠিয়া শৃঙ্গের আকার ধারণ করিয়াছে। সেই শৃঙ্গ হইতে
টাইকোর অভ্যন্তর প্রায় বিশ হাজার ফিট গভীর !

চন্দ্রের অধিকাংশ গহ্বরের নাম জ্যোতির্বিদগণ প্রাচীন গ্রীস

দেলীক্ষ পণ্ডিতদিগের নাম অহুসারে রাখিয়াছেন। যেমন ‘প্লেটো’, ‘এরিষ্টটল্’, ‘আরকিমিডিস্’, ‘কোপারনিকাস্’ ইত্যাদি।

‘কোপারনিকাস্’ (Copernicus) গহ্বরটা বড়ই রমণীয়। ইহার প্রতিকৃতি দেখিলেই বুঝা যায়, এক সময়ে ইহা একটা প্রকাণ্ড আগ্নেয়গিরি ছিল। উহার চারিদিকের প্রাচীর কোপারনিকাস্। খুব উন্নত। শৃঙ্গ হইতে গহ্বরের গভীরতা ১১৩০০ ফিট। সমতল ক্ষেত্র হইতে ঐ সকল প্রাচীরের উচ্চতা ২৬০০ ফিটের নূন হইবেনা। কোপারনিকাসের চারিদিকে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গহ্বর আছে। (৪৮ পৃষ্ঠায় চিত্র দেখ)।

‘প্লেটো’ (Plato) নামক গহ্বরটা ছোট দূরবীক্ষণ দ্বারাও দেখা যায়। উহার দেয়ালের উচ্চতা প্রায় ৩০০০ তিন হাজার ফিট। এই উন্নত দেয়ালের মাঝে ৬০ ফিট ব্যাস বিশিষ্ট বিস্তৃত প্লেটো। প্রস্তরময় ক্ষেত্র। চন্দ্রের অনেকগুলি গুহা আছে উহাদের ভিতর কখনও সূর্য্যের আলোক প্রবেশ করিতে পারে না।

দূরবীক্ষণ দ্বারা দেখিলে চন্দ্রের গুহা হইতে কতকগুলি সাদা রেখা বহির্গত হইয়াছে দেখা যায়। পণ্ডিতেরা বলেন, অগ্ন্যুদ্গম কালে যে ধাতু গলিয়া বাহির হইয়াছিল, সেই স্রোত এখন কঠিন হইয়া আছে। উহাই সূর্য্যের আলোকে উজ্জ্বল সাদা রেখার মত দেখায়। চন্দ্রে বায়ু না থাকায় ঐ ধাতু-স্রোত আজও মলিন হয় নাই। রেখাগুলির কোন কোনটার দৈর্ঘ্য দুই হাজার মাইল হইবে। চন্দ্রে জল ও বায়ু না থাকায় চন্দ্র-পৃষ্ঠের প্রাকৃতিক অবস্থার বিশেষ কোন পরিবর্তন হয় না। জল ও বায়ু তিল তিল করিয়া সমস্ত জড় পদার্থকে ক্ষয় করে। চন্দ্রে জল ও বায়ু না থাকায় গিরি গহ্বরাদি অক্ষত রহিয়াছে বটে, কিন্তু চন্দ্রের প্রাকৃতিক

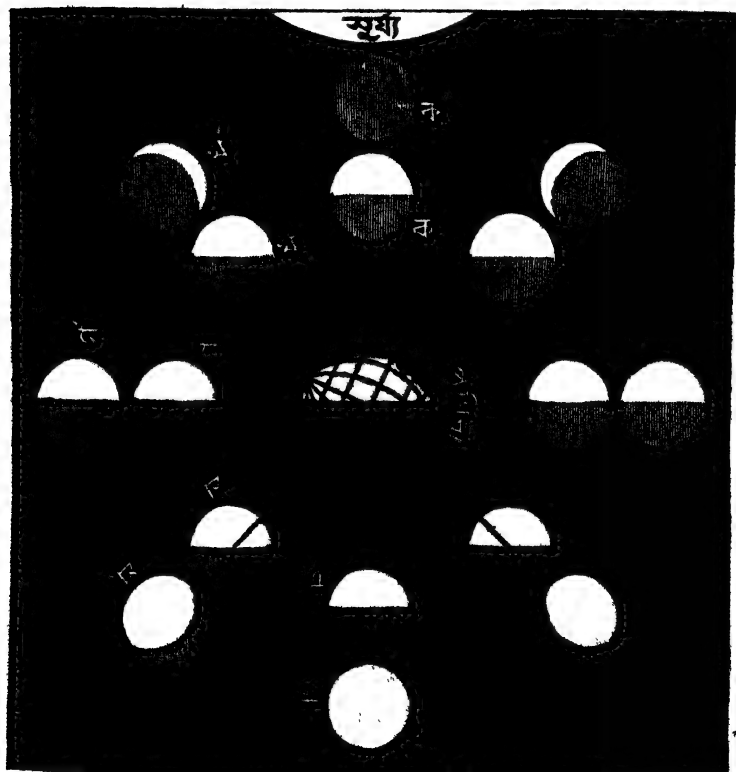
অবস্থা বড়ই ভীষণ হইরাছে । আমাদের পৃথিবীতে কত সুন্দর সমিলসুন্দর নদ-নদী, সাগর-মহাসাগর আছে, কত রমণীয় কল-কুল শোভিত দেশ আছে ; কত শ্রামল মাঠ চারিদিকে বিস্তৃত রহিয়াছে ! এক এক ঋতুতে আমাদের প্রকৃতির এক এক রকম শোভা । চন্দ্রে কেবল প্রভরবর মাঠ ধু ধু করিতেছে ! একটা তৃণও তথায় জন্মিতে পারে না । সেই দৃশ্যের কথা চিন্তা করিলেও শরীর শিহরিয়া উঠে । মেঘ নাই, বৃষ্টি নাই, রাত্রিতে ভয়ানক শীত, দিনে ভয়ানক রোজ ! বে চন্দ্রকে দেখিয়া আমরা নরন জুড়াই, বাহার সৌন্দর্য্যের সহিত জগতের সকল পদার্থের সৌন্দর্য্যের তুলনা করি, সেই রমণীয় চন্দ্রেরই এই অবস্থা !

চন্দ্রে লোক থাকিলে সেই সকল অধিবাসীরা কোন শব্দ শুনিতে পাইবে না, ঢাক ঢোল বাজাইলেও শুনিবে না । কারণ, চন্দ্রে বায়ু নাই । তথায় কারো কথা কেহ শুনিবে না, তাই সঙ্কেতে মনের ভাব প্রকাশ করিতে হইবে । কেহ কোন গল্পও পাইবে না । আর সকলেই মুক ও বধির হইবে ।

চন্দ্র-কলার হ্রাস-বৃদ্ধির কারণ ।

পৃথিবী রাত্রিতে সম্পূর্ণ গোলাকার চন্দ্র দেখিতে পাওয়া যায় । পূর্ণিমার পর চাঁদ ক্রমে ছোট হইতে থাকে । চৌদ্দ পনের দিন পরে চাঁদ একবারে অদৃশ্য হয় ; তখন অমাবস্তা । তারপর দ্বিতীয়ার দিন কালের আকার চাঁদ পশ্চিমাংশে দৃষ্টিগোচর হয় । তখন দিন দিনই চাঁদ বৃদ্ধিতে থাকে আর পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে অগ্রসর হইতে থাকে । পূর্বেই বলিয়াছি, চাঁদ পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে বাইতে বাইতে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে । আবার চৌদ্দ পনের দিন পর

পূর্ণচন্দ্র পূর্বাকাশে উদিত হয়। তারপর চাঁদ আরও পূর্বদিকে সরিতে থাকে এবং ক্রমশঃ কম পায়। এইরূপে চন্দ্র পৃথিবী প্রদক্ষিণ করিয়া পুনরায় পশ্চিম আকাশে দেখা দেয়। একদিনে চন্দ্রের যে অংশ বাড়ে বা কম পায় সেই অংশ এক বচ্চনা।



চন্দ্র-কলার হ্রাস-বৃদ্ধি।

চন্দ্র-কলার হ্রাস-বৃদ্ধি হয় কেন, তাহা চিত্র দেখিলে বুকা

যাইবে। চন্দ্র যখন “ক” চিহ্নিত স্থানে থাকে তখন তাহার যে ভাগ সূর্য্যের আলোকে উজ্জ্বল হয় সেই ভাগ সূর্য্যের দিকে থাকে, আর যে ভাগ আলোক পায় না সেই ভাগ পৃথিবীর দিকে থাকে। এইজন্য পৃথিবীর লোকেরা তখন চন্দ্র দেখিতে পায় না। সেই সময়কে অমাবস্যা বলে, যেমন ক। চন্দ্র যখন “ক” স্থান হইতে “খ” স্থানে আসে তখন তাহার সমুদয় আলোকিত অংশের $\frac{1}{2}$ অংশ ব্যতীত আমরা দেখিতে পাই। যেমন খ। “হ” চিহ্নিত স্থানে চন্দ্র আসিলে উহার উজ্জ্বল ভাগের অর্দ্ধাংশ আমরা দেখিতে পাই যেমন গ। “ঘ” চিহ্নিত স্থানে চন্দ্র আসিলে উহার চারি ভাগের তিন ভাগ উজ্জ্বল হইবে, যেমন ঘ। “জ” স্থানে চন্দ্র আসিলে উহার উজ্জ্বল ভাগের সমুদয় দেখিতে পাওয়া যায়; যেমন জ; তখন পূর্ণিমা।

জোয়ার ও ভাটা ।

জোয়ার সমুদ্রে অথবা বড় বড় নদীতে নির্দিষ্ট সময়ে জল স্ফীত হইয়া উঠিতে এবং আবার ঠিক সময়ে জল হ্রাস পাইতে দেখিয়া থাকিবে। জল ঐরূপে বৃদ্ধি হওয়াকে জোয়ার এবং হ্রাস হওয়াকে ভাটা বলে।

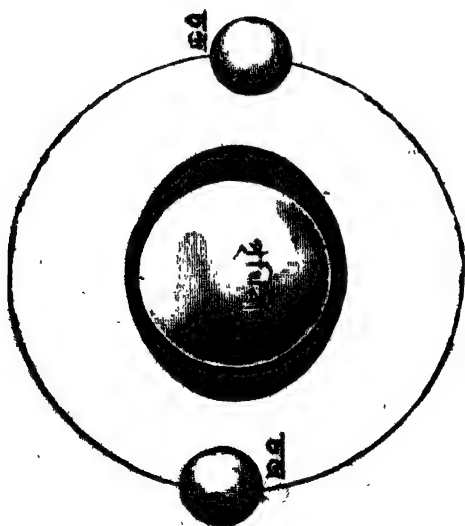
মাধ্যাকর্ষণ প্রবন্ধে বলিয়াছি, জগতের প্রত্যেক পদার্থই পরস্পরকে আকর্ষণ করিতেছে, পদার্থের দূরত্ব ও জিনিষের অল্পপাতে এই আকর্ষণের হ্রাস-বৃদ্ধি হয়। চন্দ্র ও সূর্য্য উভয়ই পৃথিবীকে আকর্ষণ করিতেছে।

সূর্যের জিনিস, চন্দ্রের জিনিস হইতে অধিক, এইজন্য উহার আকর্ষণও
পৃথিবীর উপর অধিক হইবার কথা । সূর্য্য অত্যন্ত

জোয়ার-ভাটার
কারণ ।

বৃহৎ এবং দুই অবস্থিত বিধায় সূর্য্য পৃথিবীকে
সমগ্র ভাবে আকর্ষণ করে, কিন্তু চন্দ্র পৃথিবী
হইতে ক্ষুদ্র ও নিকট বলিয়া পৃথিবীর যে অংশের নিকট আইসে, তাহার
উপর আকর্ষণ করিয়া থাকে । এইজন্য কোন নির্দিষ্ট স্থানে সূর্য্যের
আকর্ষণ হইতে চন্দ্রের আকর্ষণ অধিক । সূর্য্যের আকর্ষণ চন্দ্রের
আকর্ষণের ১/১৮ মাত্র । সুতরাং চন্দ্রের আকর্ষণই জোয়ার ভাটার
কারণ বলিয়া নির্দিষ্ট হইয়া থাকে ।

পৃথিবীর ৪ চারি ভাগের তিন ভাগই জলে আবৃত । এইজন্য চন্দ্র
পৃথিবীর যে অংশের নিকটবর্তী হয়, সেই অংশের জল উহার আকর্ষণে
ক্ষীত হইয়া উঠে । তখন তথায় সর্বাধিক জোয়ার হয় । ঠিক
সেই সময়ে পৃথিবীর বিপরীত দিকেও জোয়ার হইয়া থাকে । কারণ,
পৃথিবী উহার বিপরীত অংশের জলরাশি হইতে চন্দ্রের নিকট বলিয়া,
পৃথিবী চন্দ্রের দিকে অধিকতর আকৃষ্ট হইয়া জল হইতে সরিয়া আইসে,
তজ্জন্যই বিপরীত দিকের জলরাশিও ক্ষীত হইয়া বুলিয়া পড়ে । তখন
সেই স্থানেও জোয়ার হয় । পৃথিবীর দুই বিপরীত দিকে জল ক্ষীত
হইয়া উঠে বলিয়া দুই প্রান্তে জল কমিয়া যাওয়াতে ভাটা হয় । যখন
চন্দ্র ও সূর্য্য সমান্তরালে এক দিকে থাকে তখন আকর্ষণ অত্যন্ত বৃদ্ধি
হওয়াতে ভরা-জোয়ার (Springtides) হয় । চন্দ্র ও সূর্য্য পৃথিবীর
দুই বিপরীত দিকে থাকিলেও ভরা জোয়ার হয় । কিন্তু যখন চন্দ্র ও
সূর্য্য পৃথিবীর সহিত সমকোণবর্তী স্থানে থাকে তখন চন্দ্র ও সূর্য্যের
আকর্ষণ পরস্পরের প্রতিকূল হওয়ায় জল অধিক পরিমাণে ক্ষীত হয়
না, তাই তখন কম জোয়ার (Neaptides) হয় ।



ভৌমার-ভাটা।

গ্রহণ ।

চন্দ্র ও সূর্য্যগ্রহণ দেখিয়া প্রাচীন কালের সভ্য জাতিরাও ভয়ে এবং বিস্ময়ে অধীর হইতেন । এখনও নানা দেশের অসভ্য জাতীয় লোকেরা গ্রহণের সময় ভয়ে গুপ্তস্থানে পলায়ন করে । অজ্ঞ লোক-দিগের নিকট গ্রহণের দৃশ্য যে অতিশয় আশ্চর্য্য ব্যাপার হইবে তাহাতে আর সন্দেহ কি ?

দিবা দি-প্রহরে যখন সূর্য্য প্রখর কিরণ দিতেছে,, প্রাণিগণ নিজ নিজ কাজে ব্যস্ত, জানা নাই, শুনা নাই, ধীরে ধীরে সূর্য্য অদৃশ্য হইতে লাগিল ! আকাশ নির্মল, একখণ্ড মেঘও নিকটে দৃষ্টিগোচর হইতেছে না, তবুও সূর্য্য অদৃশ্য হইতেছে ! কিছু কালের মধ্যে সূর্য্য তিরোহিত হইল, অন্ধকারে পৃথিবী ঢাকিয়া ফেলিল, পাখীগুলি সতয়ে কুলায়ের দিকে ছুটিতে লাগিল ! এই দৃশ্য দেখিয়া অজ্ঞ লোক ভয়-বিহ্বল হইবে ইহাতে আর আশ্চর্য্য কি ?

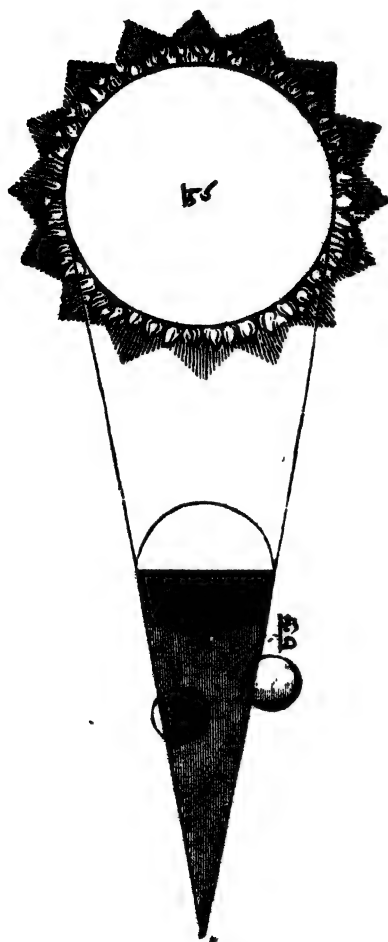
গ্রহণের ব্যাপারটা বুঝাইবার জন্ত নানা দেশের লোক এক সময়ে নানাপ্রকার বিচিত্র গল্প রচনা করিয়াছিল । চীন দেশের লোকেরা মনে করিত, চন্দ্র সূর্য্যকে একটা প্রকাণ্ড অজগর সর্পে গিলিয়া ফেলে, এইজন্ত চন্দ্র ও সূর্য্য অদৃশ্য হয় । আমেরিকার কোন কোন দেশের লোকেরা মনে করে, গ্রহণের সময় চন্দ্র ও সূর্য্য রোগাক্রান্ত হইয়া থাকে ।

আমাদের পুরাণে আছে, চন্দ্র ও সূর্য্যকে রাহু গ্রাস করে । এই জন্ত গ্রহণ হয় । কিন্তু আমাদের দেশের জ্যোতির্বিদগণ গ্রহণের প্রকৃত কারণ অবগত ছিলেন ।

* সূর্য্যসিদ্ধান্ত আরও প্রত্যক্ষ প্রমাণ দেখাইয়াছেন—

হানকো ভাকরভেন্দু রথোছো বনবন্তবেৎ ।

ভুজ্জারং প্রমুখশ্চন্দ্রো বিশভার্যোতবেদসো ॥



চন্দ্রগ্রহণ ।

সূর্যগ্রহণ দিগে অমাবস্যাতে চন্দ্র ও সূর্যের ঠিক সমস্ত্রে অবস্থান হয়, যেখ
 বেলগ নিরে থাকিলে চন্দ্র-সূর্যকে আচ্ছাদন করে, তদ্রূপ চন্দ্র. সূর্যকে আচ্ছাদন

পূর্বেই বলিয়াছি পৃথিবী সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে এবং চন্দ্র পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে। যখন পৃথিবী, চন্দ্র ও সূর্য্যের মধ্যস্থলে আইসে তখন পৃথিবীর ছায়া চন্দ্রের উপর পতিত হয়; এই চন্দ্রগ্রহণ। নিম্নতই চন্দ্রকে অন্ধকারে আবৃত দেখা যায়। এইরূপ ছায়া-প্রবেশকেই চন্দ্রের গ্রহণ বলে। পূর্ণিমা রাত্রে চন্দ্রগ্রহণ হয়। কিন্তু সকল পূর্ণিমাতে চন্দ্রগ্রহণ হয় না। পৃথিবী ও চন্দ্রের যেকোন গতির নিয়ম নির্দিষ্ট আছে তদনুসারে সকল পূর্ণিমাতে পৃথিবী চন্দ্র ও সূর্য্যের ঠিক মধ্যবর্তী হয় না। সুতরাং যে যে পূর্ণিমাতে পৃথিবী চন্দ্র ও সূর্য্যের সহিত ঠিক সমস্যে আইসে, সেই সেই পূর্ণিমাতেই চন্দ্রগ্রহণ হইয়া থাকে।

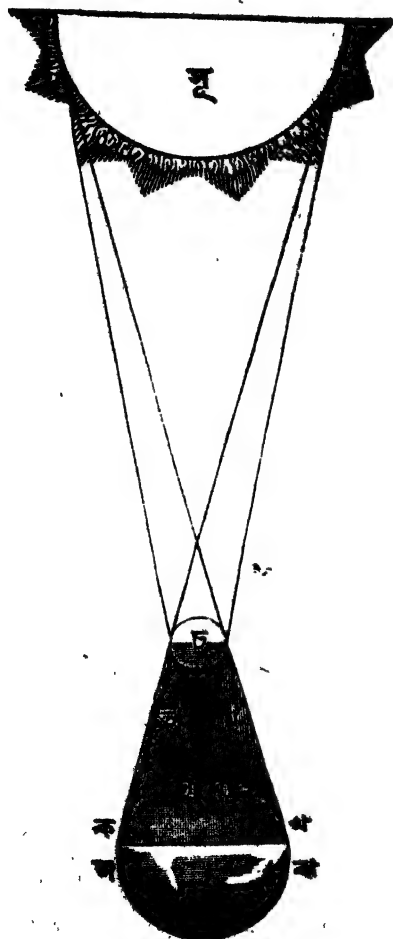
চন্দ্র যখন পৃথিবীর ছায়ায় মধ্যস্থল দিয়া গমন করে তখন চন্দ্রের সমুদায় অংশ ছায়াতে আবৃত হয়। ইহাকেই পূর্ণগ্রহণ কহে। যখন চন্দ্র ঐ ছায়ার এক পার্শ্ব দিয়া গমন করে, তখন চন্দ্রের সকল অংশ ছায়াতে ঢাকা পড়ে না। কিয়দংশ মাত্র আবৃত হয়। তখন আংশিক গ্রহণ হইয়া থাকে।

চন্দ্র পৃথিবীর ছায়াতে আবৃত হইলে চন্দ্রগ্রহণ হয়। কিন্তু সূর্য্যগ্রহণের সময়, সূর্য্য সেরূপ ছায়াতে আবৃত হয় না। সূর্য্য তেজোময়; সুতরাং উহা ছায়ায় ঢাকা পড়িতে পারে না। যখন চন্দ্র ও সূর্য্যগ্রহণ। পৃথিবী নিজ নিজ পথে ভ্রমণ করিতে করিতে একরূপ অবস্থায় আইসে যে, চন্দ্র, পৃথিবী ও সূর্য্যের মধ্যস্থলে থাকে, তখন চন্দ্রদ্বারা সূর্য্য ঢাকা পড়ে। ইহাকেই সূর্য্যগ্রহণ কহে।

অমাবস্তাতে সূর্য্যগ্রহণ হইয়া থাকে। কিন্তু প্রতি অমাবস্তাতে সূর্য্য গ্রহণ হয় না। যে যে অমাবস্তায় চন্দ্র পৃথিবী ও সূর্য্যের মধ্য-

করে তাহাকে সূর্য্যগ্রহণ হয়, এবং পৃথিবীর দিকে রাশি নকশের গতি অনুসারে পৃথিবীর ছায়া চন্দ্রে পতিত হয়, তাহাকে চন্দ্রগ্রহণ হয়।

বর্তী হর কেবল সেই সেই অমাবস্যাতেই সূর্যগ্রহণ হইয়া থাকে।
যে অমাবস্যায় চন্দ্র পৃথিবী ও সূর্যের সহিত ঠিক সমস্যত্রে থাকে,



সূর্যগ্রহণ।

সেই অমাবস্তার চন্দ্রদ্বারা সূর্য্য সম্পূর্ণ ঢাকা পড়ে। এইরূপ সকল অংশ আচ্ছন্ন হওয়ারকেই পূর্ণগ্রহণ বলে।

সূর্য্যদ্বারা পৃথিবীর সকল স্থান একবারে আলোকিত হয় না। অর্থাৎ সকল স্থানে একবারে সূর্য্যোদয় দৃষ্ট হয় না। ইহা পূর্বেই বলিয়াছি। কিন্তু সূর্য্যগ্রহণের সময় যে যে স্থানে সূর্য্য উদয় হয় তাহারও সকল স্থানে সূর্য্যের গ্রহণ দৃষ্ট হয় না। পণ্ডিতেরা পূর্বেই গণিয়া বলিতে পারেন কোন্ কোন্ স্থান হইতে গ্রহণ দৃষ্ট হইবে। ইহার কারণ নিয়ে প্রদত্ত হইল।

(সূ—সূর্য্য; চ—চন্দ্র; ক খ গ ঘ জ ঝ পৃথিবীর ক্রিয়দংশ; ত থ চন্দ্রের ছায়া।) গ ও ঘ এর মধ্যবর্তী স্থানের লোকেরা সূর্য্যের পূর্ণগ্রহণ দেখিতেছে। কগ ও খ ঘ স্থানের লোকেরা পূর্ণগ্রহণ দেখে না। কিন্তু সূর্য্যের ক্রিয়দংশ আচ্ছন্ন দেখিতেছে। ক জ ও ঝ ঞ স্থানের লোকেরা অন্যস্থানে যখন গ্রহণ, সেই সময়েও তেজোময় সূর্য্য দেখিতেছে।

বুধ।

বুধ সূর্য্যের নিকটতম গ্রহ। অনেক দিন পূর্বে কেহ কেহ অনুমান করিয়াছিলেন, বুধ ও সূর্য্যের মধ্যবর্তী আর একটা গ্রহ আছে। তাঁহারা ঐ গ্রহের নাম রাখিয়াছিলেন ‘ভল্কান’ (Vulcan)। ভল্কানের গতির পরিমাণ এবং উহা যে পথে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে তাহাও নির্দিষ্ট হইয়াছিল। তার পর পণ্ডিতেরা বিশেষভাবে

পরীক্ষা করিয়া সিদ্ধান্ত করিলেন যে, বুধ ও সূর্য্যের মধ্যবর্তী কোন গ্রহ নাই। সুতরাং এখন পর্য্যন্ত বুধই সূর্য্যের নিকটতম গ্রহ।

বুধ গ্রহ সূর্য্যের অতি নিকটবর্তী বিধায় উহাকে লক্ষ্য করা কঠিন। সূর্য্যের প্রথর আলোকে বুধ প্রায়ই অদৃশ্য হইয়া থাকে ; সূর্য্যদা দৃষ্টিগোচর হয় না। এইজন্য খালি চক্ষে প্রাচীন জ্যোতিষীদের বুধ আবিষ্কার করিতে নিশ্চয়ই অতিশয় বেগ পাইতে হইয়াছিল। আমাদের দেশীয় জ্যোতিষীরা যে বহু সহস্র বৎসর পূর্বে খালি চক্ষে বুধকে লক্ষ্য করিতে সমর্থ হইয়াছিলেন এবং উহাকে গ্রহ বলিয়া চিনিয়াছিলেন, ইহাতে তাঁহাদের সূক্ষ্ম দৃষ্টি ও অসীম অধ্যবসায়ের পরিচয় পাওয়া যায়। আরও বিশ্বয়ের বিষয়, তাঁহারা বুধের ভ্রমণ-পথ (Orbit) এবং উহার সূর্য্য-প্রদক্ষিণ-কালও অসামান্যরূপে স্থির করিয়াছিলেন।

সূর্য্য অন্ত যাইবার কিছুকাল পরে কখন কখন পশ্চিম আকাশে ঠিক দিক্‌বলয়ে (Horizon অর্থাৎ যেখানে আকাশ আসিয়া পৃথিবীর সহিত মিলিয়াছে) একটী উজ্জল তারকার মত বুধ দৃষ্টিগোচর হয়। বুধ যখন দিক্‌বলয়ের নিকট থাকে তখন খোলা মাঠে না গেলে উহাকে প্রত্যক্ষ করা কঠিন। যে দিন দিক্‌বলয়ে বুধকে প্রথম দেখিবে, তার কয়েক দিন পরই দেখিতে পাইবে উহা আর একটু উপরে উঠিয়াছে। তখন উজ্জলতাও বৃদ্ধি পাইবে। তারপর বুধ আরও উপরে উঠিবে এবং তখন উজ্জলতা আরও বৃদ্ধি পাইবে। এইরূপে বুধ যতই উপরে উঠিতে থাকিবে, তাহার উজ্জলতাও ততই বৃদ্ধি পাইবে। তারপর ক্রমে বুধ নীচে নামিবে আর উজ্জলতাও হ্রাস পাইতে থাকিবে। অবশেষে একদিন বুধ অদৃশ্য হইয়া যাইবে। তখন আর উহাকে পশ্চিম আকাশে দেখা যাইবে না। কিছু দিন পর বুধ পূর্বাকাশে সূর্য্যো-

দয়ের পূর্বে দৃষ্টিগোচর হইবে। পূর্বেই বলিয়াছি, বুধ সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে। এইজন্য বুধ কখন সূর্য্যের আগে থাকে, কখন পশ্চাতে যায়। যখন বুধ সূর্য্যের আগে থাকে তখন সূর্য্যোদয়ের পূর্বে দেখা

প্রভাতভারা ও
সন্ধ্যাতারা।

দেয়, আর যখন পশ্চাতে থাকে তখন সূর্য্যাস্তের পরে দৃষ্টিগোচর হয়। বুধ যখন সূর্য্যোদয়ের

আগে পূর্বাকাশে দেখা দেয় তখন উহাকে প্রভাতভারা কহে। আর যখন সূর্য্যাস্তের পর পশ্চিম আকাশে দৃষ্টিগোচর হয় তখন উহাকে সন্ধ্যাতারা কহে।

পূর্বেই বলিয়াছি, সূর্য্যের খুব নিকট বলিয়া বুধকে লক্ষ্য করা সহজ নহে। বুধ যখন পূর্বদিকে থাকে তখন উহা উষার অরুণালোকে প্রায়ই অদৃশ্য থাকে ; আর যখন পশ্চিমদিকে থাকে তখনও প্রায়ই অন্তগামী সূর্য্যের কিরণে আবৃত থাকে।

বুধ পৃথিবীর আয়তন গোলাকার। উহা সূর্য্য হইতে ৩৫৯৮৭০০০ তিন কোটি ঊনবাটি লক্ষ সাতাশী হাজার মাইল দূরে অবস্থিত।

বুধের ব্যাস প্রায় ২৯২২ হুই হাজার নয়শত বিরানব্বই মাইল। ইহার আয়তন পৃথিবীর আয়তনের সতের ভাগের এক ভাগ। অর্থাৎ সতরটা বুধ একত্র করিলে পৃথিবীর আয়তনের সমান হইবে।

বুধ ৮৭ দিন ২৩ ঘণ্টা ১৫ মিনিটে সূর্য্যকে এক বার প্রদক্ষিণ করে।

অর্থাৎ আমাদের প্রায় ৮৮ দিনে বুধের এক বুধের আয়তন, বৎসর হয়। বুধ প্রতি মিনিটে ১৭৮৪ এক মিনিট বৎসর।

হাজার সাত শত চৌরাশী মাইল গতিতে সূর্য্যের চারিদিকে ভ্রমণ করিতেছে।

যদি গ্রহ-মণ্ডলে কোন চিত্র দৃষ্টিগোচর হয় তাহা হইলে উহার প্রতি লক্ষ্য রাখিয়া গ্রহের আবর্তন কাল নিরূপণ করা সহজ হয়। কিন্তু বুধ একটা ক্ষুদ্র গ্রহ এবং উহা বেশ উজ্জল, এইজন্য উহার পারে

কোন দাগ দেখা যায় না। তাই, পণ্ডিতদিগকে বুধের আবর্তন-কাল নির্ধারণ করিতে অতিশয় বেগ পাইতে হইয়াছিল ।

বুধ ২৪ ঘণ্টা ৫ মিনিটে একবার আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে ঘুরে । অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টা ৫ মিনিটে বুধের এক দিনমান হয় ; সুতরাং বুধের দিন পৃথিবীর দিন হইতে কয়েক মিনিট বড় ।

পূর্বেই বলিয়াছি, বুধ প্রকৃতি কোন গ্রহেরই নিজের আলোক নাই । উহারা সূর্য্যের আলোকে আলোকিত হয় । এক গ্রহ হইতে অপরাপর গ্রহকে ক্ষুদ্র তারার ত্যায় দৃষ্টি গোচর হইয়া থাকে । সূর্য্যকে পৃথিবী হইতে যত বড় দেখা যায়, বুধগ্রহ হইতে তাহার সাত গুণ বড় দেখা যাইবে । সূর্য্যের আলোক ও উত্তাপ সেখানে সাত গুণ অধিক ।

বুধ সম্বন্ধে আমরা বিশেষ কিছুই জানি না । বুধ চন্দ্রের ত্যায় জলন্ত কি না তাহা জানিতে পারা যায় নাই । বুধ গ্রহে কোন প্রাণী আছে কিনা তাহাও আমরা অবগত নহি ।

বুধের ইউরোপীয় নাম মারকিউরী (Mercury) । প্রাচীন কালে গ্রীকগণ মারকিউরীকে প্রধান দেবদূত এবং বাণিজ্য ও বাণিজ্য শাস্ত্রের দেবতা বলিয়া পূজা করিতেন ।

শুক্ৰ ।

বৎসরের কোন কোন সময়ে সূর্য্য অন্তাচলে গমন করিলে পশ্চিম আকাশে একটা খুব উজ্জ্বল জ্যোতিষ্ক দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে । উহার নাম শুক্ৰ গ্রহ । সুনীল আকাশে উজ্জ্বল শুক্ৰ গ্রহটা বড়ই রমণীয় দেখায় । যখন দিবসের প্রথম আলোক দিবিয়া যায়, নীতল বাতাস বহিতে থাকে, সদ্য প্রকৃতিত কুসুম-গন্ধে চারিদিক আনোদিত

হয়, পাৰ্বীগণ সুমধুর গান গাহিয়া কুলায়েব দিকে ছুটিয়া যায়, কুল-বধূগণ ধরে ধরে প্রদীপ প্রজ্জ্বলিত করেন, সেই শুভক্ষেণে শুক্র পশ্চিম আকাশে দেখা দেয়। তখন উহাকে দেখিলে মনে হয় বেন কোন দেব-বালা নীরবে আকাশ হইতে শান্ত, কোলাহলশূন্য ধরণীর শ্রামল-শোভা নিরীক্ষণ করিতেছেন।

ইংরেজীতে শুক্র গ্রহকে ভিনাস্ (Venus) কহে। ভিনাস্ প্রেম ও সৌন্দর্যের দেবতা। বাস্তবিক শুক্রের এই নামটি সার্থক হইয়াছে। যখন দিবা অবসানে প্রান্ত জীব-কুল শান্তি-পূর্ণ আবাসে ফিরিয়া আইসে, যখন গৃহে গৃহে মধুর মিলন-অভিনয় আরম্ভ হয়, তখন শুক্র আকাশে দেখা দেয়। কবিগণ কত কবিতায় এই সুন্দর জ্যোতিষ্কের মাধুর্য্য বর্ণনা করিয়াছেন।

শুক্র অতিশয় উজ্জ্বল গ্রহ। আকাশের উজ্জ্বলতম নক্ষত্রও উহার নিকট হীন-প্রভ বোধ হয়। বাস্তবিক উজ্জ্বলতার তুলনায়, সূর্য্যের কথা ছাড়িয়া দিলে চন্দ্রের পরই উহার স্থান নির্দেশ করা যাইতে পারে। শুক্রের উজ্জ্বলতা এত অধিক যে শুক্রের আয়তন, উহা দূরবীক্ষণ ব্যতীত দিনের বেলায়ও দৃষ্টি-দিন ও বৎসর। গোচর হইয়া থাকে। আয়তনেও শুক্র অপরাপর গ্রহ নক্ষত্র হইতে বৃহত্তর বলিয়া মনে হয়। কিন্তু শুক্র প্রায় অধিকাংশ গ্রহ হইতেই ছোট।

শুক্রের স্বীয় আলোক নাই। সকল গ্রহই সূর্য্যের আলোকে আলোকিত হইয়া থাকে। শুক্রের ব্যাস প্রায় ৭৬৬০ মাত হাজার ছয় শত ষাট মাইল। উহা পৃথিবীর ভ্রায় গোলাকার এবং উহার মেরু-প্রান্তব্দয় কিঞ্চিৎ চাপা। শুক্র, সূর্য্য হইতে ৬৭২৪৫০০০ ছয় কোটি বায়ান্তর লক্ষ গায়ত্রাংশ হাজার মাইল দূরে অবস্থিত। শুক্রের আয়তন পৃথিবীর আয়তনের দশ ভাগের নয় ভাগ।

শুক্র ২২৫ দিনে একবার সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে। সুতরাং ২২৫ দিনে শুক্রের এক বৎসর হয়। ২০ ঘণ্টা ২১ মিনিটে শুক্র বীর যেক্রমণ্ডের চারিদিকে একবার আবর্তন করে। অর্থাৎ ২০ ঘণ্টা ২১ মিনিটে শুক্রের এক দিবস হয়। *

শুক্র গ্রহের প্রাকৃতিক অবস্থার বিশেষ বিবরণ আজ পর্যন্ত জানা যায় নাই। শুক্রের চারিদিকে মেঘ অথবা অল্প কোন বাষ্প উহাকে একরূপভাবে আবৃত করিয়া রাখিয়াছে যে, উহার পৃষ্ঠের অবস্থা জানিবার কোন উপায় নাই। বাস্তবিক শুক্র পৃথিবীর নিকটবর্তী হইলেও উহার প্রাকৃতিক অবস্থা বড়ই জটিল।

শুক্র আরতনে পৃথিবীর প্রায় সমান হইলেও উহার ওজন পৃথিবীর ওজনের তিন চতুর্থাংশ। অর্থাৎ শুক্রের পদার্থ অপেক্ষাকৃত হাল্কা। শুক্রের মাধ্যাকর্ষণও সেই অনুপাতে কম। পৃথিবী-পৃষ্ঠে মাধ্যাকর্ষণের বলে কোন পদার্থ প্রথম সেকেণ্ডে ১৬ ফিট গতিতে পতিত হয়, শুক্র গ্রহে পতনশীলের গতি প্রথম সেকেণ্ডে ১০ ফিট মাত্র।

শুক্রে কোন প্রাণী আছে কি? সূর্য হইতে পৃথিবী বত উত্তাপ প্রাপ্ত হয়, শুক্র তাহার দ্বিগুণ উত্তাপ পায়। পৃথিবীর উপর সূর্য

শুক্রে কোন প্রাণী
আছে কি?

যে পরিমাণ তাপ বিকীর্ণ করে, উহা দ্বিগুণ বাড়িলে এই সূক্ষ্মা-শস্ত-শ্রামলা-ধরনী মরুভূমিতে

পরিণত হইবে। বৃক্ষলতাদি শুকাইয়া বাইবে, প্রাণিগণ অসহ উত্তাপে প্রাণত্যাগ করিবে! সেইজন্য মনে হয় শুক্রে কোন প্রাণী নাই।

আমরেল সাহেব গণনা করিয়া বলিয়াছেন, শুক্র একবার সূর্য প্রদক্ষিণ কালে দিগন্ত চারিদিকে দিগে একশাক ঘুরিয়া আইনে। সুতরাং চাঁদের বেঘন এক দিকই পৃথিবীর দিকে থাকে সেইরূপ শুক্রেরও এক দিকই সর্বদা সূর্যের দিকে থাকে।

শুক্রে অতিশয় উত্তাপ, এইজন্যই আমরা তথায় কোন প্রাণী থাকি
অসম্ভব মনে করি। হয়তো ইহা আমাদের ভুল ধারণা। যে স্থানের
যে রূপ প্রাকৃতিক অবস্থা, সেই স্থানের উপযোগী করিয়াই সর্বশক্তিমান
ভগবান্ জীব সৃষ্টি করিতে পারেন। ইহাতে আশ্চর্য্য কি ?

সমুদ্রের তলদেশে জলের চাপ অতিশয় ভয়ানক। এই চাপের
আধিক্য বশতঃ তথায় কোন প্রাণী নাই, ইহা বৈজ্ঞানিকেরা সিদ্ধান্ত
করিয়াছিলেন। সমুদ্রের তলদেশে চাপ এত অধিক যে কুস্তীরের
কঠিন চর্ম্ম অথবা গণ্ডারের ত্বক্,—যাহা বন্দুকের গুলিতেও বিদ্ধ হয়
না, তাহাও উহার দশ ভাগের এক ভাগ চাপে ফাটিয়া যায়। কিন্তু
এখন জানা গিয়াছে যে, সমুদ্রের তলদেশেও প্রাণী বাস করে।
উহাদের দেহ সমুদ্রের অসাধারণ চাপের উপযোগী করিয়াই গঠিত
হইয়াছে। এই সকল প্রাণীদিগকে উপরে তুলিলে চাপের অল্পতা
হেতু অর্দ্ধপণেই উহাদের দেহ-চর্ম্ম ফাটিয়া যায়।

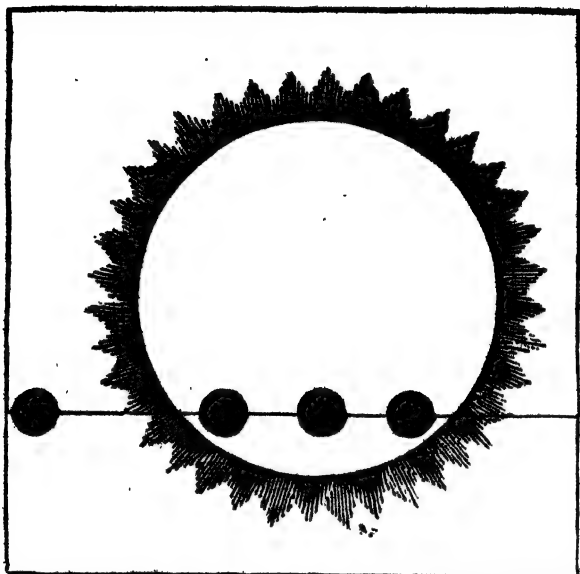
আমাদের পৃথিবীর প্রাকৃতিক অবস্থার সহিত অপর গ্রহাদির প্রাক-
ৃতিক অবস্থার বৈষম্য আছে বলিয়াই এ কথা বলা যায় না যে, তথায়
কোন প্রাণী নাই। চির-ভূবারাবৃত ‘লাপল্যাণ্ড’ দেশে লোক বাস করে
একথা উচ্চ দেশবাসী লোকেরা পূর্বে কল্পনাও করিতে পারিত না।

চন্দ্র পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতে করিতে যখন সূর্য্য ও পৃথিবীর
মধ্যবর্তী হয়, তখনই আমরা সূর্য্যগ্রহণ দেখি। সেইরূপ বুধ ও শুক্র গ্রহ
যখন সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতে করিতে পৃথিবী ও সূর্য্যের মধ্যে আইসে

তখন সূর্য্যগ্রহণ হইয়া থাকে। সে সময়ে উহাদের
বুধ ও শুক্রের উপগ্রহণ। আলোকিত ভাগ সূর্য্যের দিকে এবং অন্ধকার
ভাগ পৃথিবীর দিকে থাকে। * কিন্তু পৃথিবী

* শুক্র ১৮৭৪ এবং ১৮৮২ খৃষ্টাব্দে পৃথিবী ও সূর্য্যের মধ্যবর্তী হইয়াছিল, আর
১০৫ খৃষ্টাব্দের আগে ঐ অবস্থার আদিবে না।

হইতে অনেক দূরে বলিয়া বুধ বা শুক্র দ্বারা সূর্য্য-মণ্ডল ঢাক পড়ে না।
উহার সময় একটি কাল দাগের মত দেখিতে পাওয়া যায়। ঐ কাল



শুক্রের উপগ্রহণ (Transit of Venus) ।

গোলাকার চিহ্নটা ধীরে ধীরে সূর্য্য-বিশ্বের উপর দিয়া চলিয়া যায়।
উহাকেই উপ-গ্রহণ বা Transit কহে।

চন্দ্র-কলার যেমন হ্রাস-বৃদ্ধি (Phase) হয় তেমনি বুধ ও শুক্রের
কলারও হ্রাস-বৃদ্ধি হইয়া থাকে। কিন্তু বুধ ও শুক্র চন্দ্রের তুলনায়
পৃথিবীর এত দূরে যে উহাদের কলার হ্রাস-বৃদ্ধি খালি চক্ষে দেখা

যায় না। চন্দ্র আমাদের নিকট বলিয়া উহাকে
শুক্রের কলা ।

বুহু দেখা যায় এবং উহার কলা-পরিবর্তন
(Phase) দৃষ্টিগোচর হয়। বুধ ও শুক্র যখন সূর্য্য ও পৃথিবীর প্রায়

যাঝাঝাকি স্থানে আইসে তখন উহাদিগকে পৃথিবী হইতে শুক্রপক্ষের দ্বিতীয়ার চন্দ্রের যত দেখা যায় । উহারা যতই পৃথিবী হইতে দূরে যাইতে থাকে ততই উহাদের কলা বাড়িতে থাকে । খুব দূরে গেলে পূর্ণ-চন্দ্রের জায় দেখা যায় ; মধ্যমিত দূরে অর্ধ চন্দ্রাকার দেখায় ।



শুক্র-কলার হ্রাস-বৃদ্ধি ।

পৃথিবীর জায় শুক্রেরও বায়ু-মণ্ডল আছে । বর্ণ-বীক্ষণের পরীক্ষায় জানাগিয়াছে, শুক্রের বায়ু-মণ্ডলে (atmosphere) জলীয় বাষ্প বর্তমান আছে । ১৮৭৪ খৃষ্টাব্দে শুক্র যখন পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী হইয়াছিল তখন পণ্ডিতেরা শুক্রের নৈসর্গিক অবস্থা পর্য্যবেক্ষণ করিয়া বলিয়াছেন যে শুক্রে জল আছে ।

পূর্বে কেহ কেহ অনুমান করিয়াছিলেন, পৃথিবীর জায় শুক্রেরও একটা চন্দ্র আছে । কিন্তু এই অনুমান এখন মিথ্যা বলিয়া প্রমাণিত হইয়াছে ।

বুকের ভাষা শুক্রও কখন কখন প্রভাত বা শুক-তারার
রূপে সূর্যোদয়ের আগে পূর্বাকাশে দেখা দেয়, আবার কখন
সূর্যাস্তের পর সন্ধ্যা-তারার হইয়া পশ্চিম আকাশে দৃষ্টিগোচর
হইয়া থাকে। বস্তুতঃ ‘শুক-তারা’ ও ‘সন্ধ্যা-তারা’ উভয়ই এক।

পৃথিবী

পাশ্চাত্য পণ্ডিতেরা স্থির করিয়াছেন, জলন্ত বাষ্পীয় স্রব্য হইতে
বুধ, শুক্র ও পৃথিবী প্রভৃতি গ্রহসকল উৎপন্ন হইয়াছে। ইউরোপে
এই মত প্রচারিত হইবার বহু সহস্র বৎসর পূর্বে আমাদের প্রাচীন
ঋষিগণ এই তথ্য লিপিবদ্ধ করিয়া গিয়াছেন। বহু প্রাচীন গ্রন্থে
উহার আভাস প্রাপ্ত হওয়া যায়। একখানি গ্রন্থে আছে,— ‘আকাশ
হইতে বায়ু, বায়ু হইতে অগ্নি, অগ্নি হইতে জলের উৎপত্তি হইয়াছে
এবং জল হইতে পৃথিবীর উৎপত্তি হইয়াছে।’ *

পৃথিবীর জন্ম-কথা। মহু নামক একজন পণ্ডিত লিখিয়াছেন,—‘বায়ুর
বিকৃতি হইতে দীপ্তিমান তেজঃ, তেজঃ হইতে জল
এবং কালক্রমে জল হইতে পৃথিবীর উৎপত্তি হইয়াছে।’ তাহা
হইলে দেখা যাইতেছে যে, পৃথিবীর জন্ম সম্বন্ধে আমাদের প্রাচীন
পণ্ডিতেরা বাহা বলিয়া গিয়াছেন, আধুনিক পাশ্চাত্য পণ্ডিতদিগের
মতের সহিত তাহার খুব সাদৃশ্য আছে।

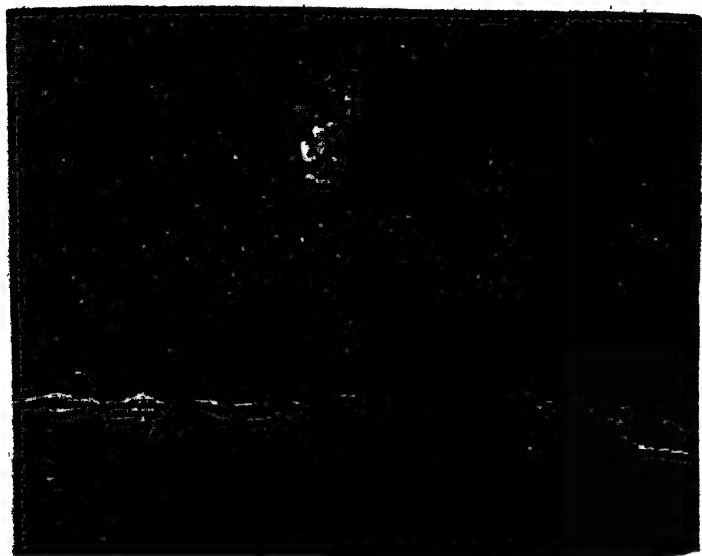
* পৃথিবী কিরূপে ক্রমে ক্রমে বাষ্পীয় অবস্থা হইতে মনুষ্যবাসের
উপযোগী হইয়াছে, তাহা রূপক দ্বারা অতি সুন্দর রূপে আমাদের

পুরাণে বিবৃত হইয়াছে । আধুনিক মতে জীব-ইতিহাসের প্রথম—মৎস্য-যুগ, দ্বিতীয়—সরীসৃপ-যুগ, তৃতীয়—স্তম্ভপায়ী-যুগ ও চতুর্থ—মনুষ্য যুগ । পুরাণেও লিখিত আছে, পৃথিবী প্রথমে জলমগ্ন ছিল, সেই সময়ে এক মাত্র মৎস্যই পৃথিবীতে বাস করিত । দ্বিতীয় যুগে প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড কুম্ভের আবির্ভাব হইল । আধুনিক মতে পৃথিবীতে তখন “গ্লিসিও সোরস্” ও “ইক্‌থিয় সোরস্” প্রভৃতি বিরাট সরীসৃপের বাসস্থান ছিল । তৃতীয় যুগে বরাহ প্রভৃতি স্তম্ভপায়ী চতুষ্পদ জন্তুগণের আবির্ভাব হইল । সর্বশেষে মনুষ্য-যুগ । মনুষ্য প্রথমে নিকট্টাকার ছিল । তাই, সেই সময়ের জীব ঠিক্ মনুষ্যও নয় আবার পশুও নয়, উভয়ের মাঝামাঝি—নৃসিংহ । তার পর বামনরূপী মানবের আবির্ভাব । ভগবানই সকলের স্রষ্টা, সকল জীবের দেহে তিনি আত্মরূপে বিরাজিত, সুতরাং তিনিই জীবরূপে অবতীর্ণ হইয়াছেন, ইহাতেও বার্থ কথাই ।

পৃথিবীতে আমরা বাস করি সুতরাং উহার বিষয় অনেক কথাই আমরা জানিতে পারিয়াছি । পৃথিবীর অবস্থার সহিত তুলনা করিয়া আমাদের অজ্ঞাত গ্রহদের অবস্থা বুঝিতে হইবে । সূর্য্য, চন্দ্র এবং বুধ, শুক্র, মঙ্গলাদি গ্রহ যে গোল তাহা দুর্ব্বীক্ষণ দিয়াই দেখা যায় । কিন্তু পৃথিবী যে গোল, উহার পৃষ্ঠে থাকিয়া তাহা বোধ হয় না ; বরং পৃথিবী সমতল বলিয়াই ধারণা হইয়া থাকে । পৃথিবী গোলাকার ।

আকাশের যখন সকল জ্যোতিষ্কই গোল, তখন পৃথিবীকেও গোল বলিয়া অনুমান করা অসঙ্গত হইত না । কিন্তু পণ্ডিতেরা কোন অনুমানের উপর নির্ভর না করিয়া পৃথিবীর গোলত্ব সপ্রমাণ করিয়াছেন । কাহারও কাহারও এক্রপ ভ্রান্ত বিশ্বাস আছে যে, হিন্দুরা পূর্বে পৃথিবীকে ত্রিকোণ বলিয়া জানিতেন । কিন্তু বহু প্রাচীন গ্রন্থে পৃথিবী গোলাকার বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে । হিন্দু জ্যোতিষগণ বহু সহস্র বৎসর পূর্বে জানিয়াছিলেন যে, পৃথিবী

‘আমলকীর ডার গোলাকার।’ ‘কনক ফুলের গ্রহি অর্থাৎ পিণ্ডের চারিদিকে যেমন কেন্দ্র, তেমনি পৃথিবীর চারিদিকে গ্রহ পর্বত, ব্রহ্মলতাদি এবং আগ্নেয় অবস্থিত ।* সুতরাং পৃথিবী যে গোলাকার তাহা তাহার অবগত ছিলেন ।



অন্ত গ্রহ হইতে পৃথিবী যে রূপ দৃষ্ট হয় ।

কোন কোন পুরাণে পৃথিবী সমতল বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে ।
অবিখ্যাত পণ্ডিত ভাস্করাচার্য্য সেই ভ্রান্ত মত খণ্ডন করিয়াছেন ।

(*) পর্বতঃ পর্বতারান গ্রাম চৈত্যচরৈশ্চিতঃ ।

কনক কেন্দ্র গ্রহিঃ কেন্দ্র গ্রনবৈরিণ ।

ব্রহ্মসিদ্ধান্তঃ গোলাখ্যার ।

তিনি বলিয়াছেন,—“যদি পৃথিবী দর্পণাদির তায় সমতল হইত, তাহা হইলে উহার বহু উচ্চে অশ্বশীল স্রব্য সর্বদাই যত্নেয় দৃষ্টিগোচর হইত। অর্থাৎ তাহা হইলে কখনই দিবারাত্রিতে প্রভেদ হইত না।” § আশ্র একজন পণ্ডিত বলিয়াছেন,—“পৃথিবী যদি গোল না হইবে তবে তাহা প্রভৃতি অত্যাচ্চ বৃক্ষসকল দূর হইতে দৃষ্টিগোচর হয় না কেন ?†

পৃথিবী যদি গোল হইবে তবে উহাকে দর্পণের তায় সমতল দেখায় কেন ? এই প্রশ্ন স্বভাবতঃই মনে উদয় হয়। হিন্দু জ্যোতিষিগণ ইহারও যথার্থ মীমাংসা করিতে সমর্থ হইয়াছিলেন। পৃথিবীর আয়তনের পক্ষে মানুষ অতি ক্ষুদ্র; এইজন্ত বাস্তবিক পৃথিবী গোলাকার হইলেও ইহা চক্রাকার সমতল ক্ষেত্রের তায় দেখিতে পাওয়া যায়। ‡ পৃথিবী ‘বলের’ তায় ঠিক গোল নয়, উহার উত্তর ও দক্ষিণ প্রান্ত কমলা লেবুর তায় কিঞ্চিৎ চাপা। *

সেকালের কয়েক জন পণ্ডিত আপত্তি করিয়া বলিয়াছিলেন যে পৃথিবী যদি সমতল না হইয়া গোলাকার হয় তবে উহার নিম্ন

§ যদি সন্ধ্যা যুক্রোদয় সন্নিভ। ভগবন্তী ধরণী ভয়নিঃ কিত্তেঃ ।

উপরি দূরপতোহপি পরিভ্রমন্ কিম্ব নরৈরমরৈরিব মেঘ্যতে ॥

গোলাধার্য ।

† সমতা যদি বিদ্যতে ভুবন্তর তালমিতাবহুচ্ছয়াঃ ।

কথমেব ন দৃষ্টিগোচরং কুরহো বাস্তি হৃদয় সংহিতাঃ ॥

লয়াচার্য্য ।

‡ অন্ন কার তরা লোকাঃ স্বহান্যং সর্বতো মুখং ।

পশ্চত্তি বৃত্তামণ্যো তাম্ চক্রাকারায় বহুবরাঃ ॥

স্বর্ধ্যসিদ্ধান্ত ।

* কপিথ কলবং বিধং দক্ষিণোত্তরয়োঃ সমং ।—সকল কর ।

বিকল্প জীব-জন্তু বলিত হইয়া পড়িয়া যায় না কেন? ইহার উত্তরে ভাস্করাচার্য্য বলিয়াছেন,—“পৃথিবী গোলাকার ও আকাশে স্থিত। সুতরাং উহার উর্দ্ধই বা কোথায়, আর অধঃই বা কোথায়? ভূমণ্ডলে সকলেই স্ব-স্বস্থানকে উপরিস্থিত মনে করে।”§ এই বিষয়ে

সুবিখ্যাত পণ্ডিত ভাস্করাচার্য্য অন্যত্র আরও আপত্তি বশন।

পরিষ্কার করিয়া লিখিয়াছেন,—“পৃথিবীর যেখানে যে ব্যক্তি থাকে, সে সেই স্থানে থাকিয়াই ধরাভলকে বীর পদতলহু এবং আপনাকে উহার উপরিস্থিত বলিয়া জানে। পৃথিবীর চতুর্ধ ভাগস্থিত ব্যক্তি মাঝেই ধরা মণ্ডলের উপর অধিষ্ঠিত থাকিলেও যেন বক্রভাবে আছে বলিয়া বোধ হয়। বাহারা পৃথিবীর ঠিক বিপরীত ভাগে বাস করে, জলাশয়তীরস্থ মনুষ্যের মূর্তি যেমন জলে উল্টা অর্থাৎ মাথা নীচের দিকে দেখা যায়, তাহাদিগকেও আমরা সেইরূপ মণ্ডায়মান বোধ করি। বাস্তবিক ইহা ভ্রম মাত্র। এখানে আমরা যেমন আছি, তাহারাও সেইরূপ আছে।”†

কোন কোন পুরাণে উল্লিখিত হইয়াছে,—পৃথিবী হস্তীর কন্ধে, হস্তী কচ্ছপের পিঠে, কচ্ছপ অনন্ত নাগের মাথায় অবস্থিত। পৃথিবী

আশ্রয়হীন হইয়া কিরূপে শূন্যে অবস্থিতি করিবে পৃথিবী শূন্যে অবস্থিত। তাহা ঐ সকল পুরাণকার ধারণা করিতে না

§ সর্বত্রইব নদীগোলে স্বস্থানস্থপরিস্থিতঃ ।

মন্ত্রতে বে বতো গোলভত কোর্ধ্বং কবাণ্যথঃ ।

সূর্যাসিকান্ত ।

† যো বক্র ভিত্তত্যবনীঃকল্যামাভ্রানমতা উপরিস্থিতকঃ ।

সমস্ততেহন্তঃ কুতুর্ধ সংস্থান্যন্ততে ভিত্যাগিনা মনস্তি ॥

অথঃ শিরকাঃ কুলান্তরহাঃ হারা মনুষ্যাইব নীর ভীরে ।

অলাকুলান্তির্বাণথঃ স্থিতান্ত ভিত্তি তে ভত্র বহঃ ববার্ধ ॥

পারিয়াই এইরূপ আশ্রয়ের কল্পনা করিয়া লইয়াছেন। পণ্ডিতবর ভাষ্করাচার্য্য ইহার প্রতিবাদ করিয়া বলিয়াছেন,—“পৃথিবীকে ধারণের জন্য যদি ‘জানোয়ারের’ মত মূর্ত্তিমান আশ্রয়ের প্রয়োজন হয়, তবে একটীর পর একটী করিয়া অনেক আশ্রয় কল্পনা করিতে হইবে, কিন্তু শেষের আশ্রয়টাকে নিজের শক্তিতেই শূণ্ণে অবস্থান করিতে হইবে। যদি তাই করিতে হয়, তবে মনে করনা কেন যে পৃথিবীই আপন শক্তিতে শূণ্ণে অবস্থিতি করিতেছে।* ইহা হইতে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে, ভারতীয় প্রাচীন পণ্ডিতেরা অবগত ছিলেন যে, পৃথিবী মূর্ত্তিমান আশ্রয় হীন হইয়া নিজ শক্তিতে শূণ্ণে বিরাজ করিতেছে।

আমরা দেখি যেন সূর্য্য প্রতিদিন পূর্ব্ব দিকে উদিত হইয়া পশ্চিম দিকে অস্ত যায়। বাস্তবিক তাহা নয়। পূর্বেই পৃথিবী সচলা। বলিয়াছি, পৃথিবীরই পশ্চিম হইতে পূর্ব্ব দিকে গতি আছে। পৃথিবী আপন মেরুদণ্ডের উপর পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে প্রত্যহ এক বার আবর্ত্তন করে, তাহাতেই সূর্য্যের গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই সত্যও প্রাচীন আর্য্য জ্যোতিষিগণ অবগত ছিলেন। খৃষ্টীয় ৫ম শতাব্দীতে আর্য্যভট্ট স্বীয় গ্রন্থে লিখিয়া গিয়াছেন,—“পৃথিবী সচলা কিন্তু স্থির বলিয়া প্রতীয়মান হইয়া থাকে।”† তিনি অল্পস্থানে আরও পরিষ্কার করিয়া পৃথিবীর গতির কথা বলিয়াছেন,—“খুব প্রবল বেগে নৌকা চলিতে থাকিলে আরোহীদিগের নিকট বোধ হয় তীরের গাছ-সকল বিপরীত দিকে ছুটিতেছে ; কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। পৃথিবীও তেমনি প্রবল বেগে ভ্রমণ করিতেছে। কিন্তু আমরা ইহার গতি অনুভব করিতে পারি না।”

* বুর্ত্তো বর্ত্তা চেছরিজ্যা ভদন্তভদ্রাপ্য ন্যোহপ্যেবজানবহা ।

অন্ত্যে কল্যা চেৎ বশক্তিঃ কিমাত্তে কিং নো ভূমিঃ বাট বুর্ত্তেচমূর্ত্তিঃ ।

† চলা পৃথী স্থিরা ভাতি ।

পৃথিবী ২৩ ঘণ্টা ৫৬ মিনিটে আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে একবার ঘুরে। উহাকে পৃথিবীর আঙ্গিক গতি বলে। পৃথিবী নোল বলিয়া উহার সকল দিকে একবারে সূর্য্যের আলোক পড়ে না।

যখন যে ভাগ আলোকিত হয় তখন সেই ভাগে দিবা, রাত্রি ও বৎসর ;

যখন আর অন্ধকারময় ভাগে রাত্রি থাকে। পৃথিবী সর্বদা ঘুরিতেছে, এইজন্য সকল স্থানেই পর্যায়ক্রমে এইরূপ দিবা-রাত্রি হইতেছে। এই তথ্যও প্রাচীন হিন্দু জ্যোতিষীরা অবগত ছিলেন।

পৃথিবী এক স্থানে থাকিয়া আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে আবর্তন করে না। গাঙীর চাক্রা যেমন আবর্তন করিতে করিতে পথ অতিক্রম করে, পৃথিবীও সেইরূপ আবর্তন করিতে করিতে শূন্যে বৃত্তাভাস পথে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে। পৃথিবী প্রতি সেকেন্ডে ১৮ মাইল গতিতে চলিতেছে। সূর্য্যকে একবার প্রদক্ষিণ করিয়া আসিতে পৃথিবী আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে প্রায় ৩৬৫ বার আবর্তন করে ; অর্থাৎ ৩৬৫ দিনমানে আমাদের এক বৎসর হয়।

ঋতু প্রধানতঃ দুইটী, শীত ও গ্রীষ্ম। অত্যন্ত ঋতুগুলি ইহাদেরই মাঝামাঝি অবস্থা। শৈত্য ও তাপের ভারতমা অল্পস্বল্পে আমরা ঋতুর বিভাগ করিয়াছি। গ্রীষ্ম কালের প্রথর উত্তাপে অধিকতর জল বাষ্প ককু-পরিবর্তন। হইয়া আকাশে উঠে, এই জন্য গ্রীষ্মের পরই

সেই জল বৃষ্টিরূপে পৃথিবীতে পতিত হয় ; তখন বর্ষা ঋতু। বর্ষার শেষ পরে, শীতের প্রারম্ভ ভাগ হেমন্ত, শীত ও গ্রীষ্মের মধ্যকাল বলন্ত। সূর্য্যের কিরণের ইতরবিশেষ হয় বলিয়াই ঋতু-ভেদ হইয়া থাকে।

সূর্য্যে বলিয়াছি, পৃথিবী এক সময়ে জলজ বাষ্পপিণ্ডের ভাঙ্গ ছিল। তখন উহা ঠিক সূর্য্যের মতই উজ্জ্বল ছিল। এখন ঠাণ্ডা হইয়া

গিয়াছে। সূর্য্যও কালে পৃথিবীর মত ঠাণ্ডা হইবে; তবে সূর্য্য ধূম-
প্রকাণ্ড কিনা, তাই ঠাণ্ডা হইতে অনেক সময় লাগিবে। ছোট
গ্রহগুলি সব ঠাণ্ডা হইয়া গিয়াছে। চন্দ্রের আশ্রয়ে পর্ব্বতগুলিও
নিবিয়া গিয়াছে। পৃথিবীর ভিতরে এখনও পূর্ব্বের তাপ আছে।

যতই ভূ-গর্ভে যাওয়া যায় ততই অধিক উত্তাপ
পৃথিবীর প্রাকৃতিক অল্পভূত হয়। আগে পৃথিবীর উপরিভাগ এত
অবস্থা।

উত্তপ্ত ছিল যে তাহাতে বৃষ্টি পড়িবামাত্র
তখনই বাষ্প হইয়া উড়িয়া যাইত। এখন পৃথিবীর বাহিরের
কতকটা অংশ জমাট বাধিয়া একটা খোলার মত হইয়াছে, তথাপি
মাঝে মাঝে আগ্নেয়গিরির ভিতর দিয়া ভূ-গর্ভ হইতে উত্তপ্ত বাষ্প,
ধূম, অগ্নিশিখা, উষ্ণজল প্রভৃতি বাহির হইয়া থাকে। পণ্ডিতেরা
বলেন, ভূ-গর্ভের ৩০ মাইল নীচে এত উত্তাপ যে এক মিনিটে সোণা,
রূপা প্রভৃতি ধাতু দ্রব হইয়া যায়।

পৃথিবীর যে কঠিন আবরণের উপর আমরা আছি তাহার নাম
ভূ-পৃষ্ঠ (crust)। ইহা কতকগুলি মাটি এবং পাথরের স্তর দ্বারা
গঠিত। কুপ কিসা পুকুর কাটিবার সময় নানা বর্ণের মাটির স্তরগুলি
পরিষ্কার দেখিতে পাওয়া যায়। ঐ সকল স্তর একরূপ নহে, উহার

ভিন্ন ভিন্ন পদার্থে গঠিত। এক এক স্তর প্রস্তুত
ভূ-পৃষ্ঠ।

হইতে হাজার হাজার বৎসর লাগিয়াছে।
ঐ সকল স্তর খুঁড়িলে প্রাচীন কালের গাছপালা ও জীব-জন্তুর
চিহ্ন পাওয়া যায়। আমরা যেমন 'এল্‌বামে' আখীর খজনের
'ফটো' রাধি, তেমনি প্রকৃতি স্থানে স্থানে স্তরে স্তরে আপন সন্ধানের
ককাল গুলি বেশ করিয়া সাজাইয়া রাখিয়াছে।

আমরা যে কয়লা গোড়াই মাটির নীচে তাহারও স্তর আছে। ঐ
কয়লা উদ্ভিদ হইতে হইয়াছে। বড় বড় বন এককালে মাটির

নীচে পড়িয়া গিয়াছিল। সেইগুলি বহুদিনে পাথুরে কয়লা হইয়া গিয়াছে। পণ্ডিতেরা বলেন, ৬০ ফিট পুরু পৃথিবীর বয়স।

কয়লার স্তর হইতে লক্ষ বৎসরের অধিক লাগে। কয়লার খনিতে ১২০ ফিট পুরু কয়লার স্তরও পাওয়া গিয়াছে। এখন অনুমান কর, পৃথিবীর বয়স কত? মাটির স্তরের কথাতো ধরাই হইল না।

পৃথিবীর পৃষ্ঠে যে কত পরিবর্তন হইয়া গিয়াছে তাহা আমরা কল্পনাও করিতে পারি না। পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা উচ্চ যে হিমালয় পর্বত, উহার শিখরেও সমুদ্রের শব্দকান্না অস্থি পাওয়া গিয়াছে। ইহাতে স্পষ্টই বোধ হয়, হিমালয় কোন কালে সমুদ্রগর্ভে অবস্থিত ছিল। শিवालিক পর্বতে প্রকাণ্ড কচ্ছপের কঙ্কাল দেখিয়া পণ্ডিতেরা স্থির করিয়াছেন উহা পূর্বে জলময় ছিল। সমগ্র সুন্দরবন এক-সেকালের কথা।

দ্বারা ঐ ভূ-ভাগ নির্মিত হইয়াছে। এশিয়ার গোবি ও আফ্রিকার সাহারা মরুভূমি, কোন সময়ে সমুদ্রে নিমগ্ন ছিল। সমগ্র ইউরোপও সমুদ্র-গর্ভ হইতে উথিত হইয়াছে। অতি পূর্বে পৃথিবীতে জীব-জন্তু কিছুই ছিল না। মাকুষ তো দূরের কথা। প্রথম বোধ হয় গাছপালাই হইয়া ছিল। তারপর নানা প্রকার পোকা, তারপর মাছ, তারপর বড় বড় জন্তুর জন্ম হয়। মাকুষের আবির্ভাব অনেক পরে হইয়াছে।

পৃথিবী যখন বাষ্পাকার ছিল তখন উহার আর্দ্রতন আরও অনেক বৃহৎ ছিল। তাপ হ্রাস হেতু উহার অবয়ব সমুচিত হইয়াছে।

মঙ্গল ।

মঙ্গল পৃথিবীর অতি নিকটবর্তী প্রতিবেশী । এই জন্যই মঙ্গল সম্বন্ধে অনেক জ্ঞাতব্য বিষয় জানা গিয়াছে । চল্লিশ ব্যতীত অন্য কোন জ্যোতিষ্কের অবস্থা এরূপ বিশদভাবে জানা যায় নাই ।

মঙ্গলকে খালিচক্ষে একটি উজ্জল নক্ষত্রের জায় প্রতীয়মান হয় । কিন্তু মঙ্গলের রং লাল ।* সুতরাং মঙ্গলকে দেখিয়া সহজেই চিনিতে পারা যায় । একটু গোল হইবারও সম্ভাবনা আছে ; কারণ, কয়েকটা নক্ষত্র আছে উহার দৈর্ঘ্যে দেখিতে লালচে এবং বৃহৎ ও উজ্জ্বল । উহাদিগকে মঙ্গল বলিয়া ভ্রম হইতে পারে । মঙ্গলের লাল রংএর কারণ নির্দ্ধারিত হয় নাই । কেহ বলেন,

মঙ্গলের রং ।

মঙ্গলের বায়ু-মণ্ডলের জন্ত লাল রং দেখায় । হর্শেল বলেন, মঙ্গলের উপাদানের জন্ত উহার রং লালচে । ৮ বৎসর ৭ মাস পরে মঙ্গলের উজ্জলতা খুব বৃদ্ধি পায় । তখন উহাকে সুনীল আকাশের গায় বড়ই রমণীয় দেখায় । ১৭১৯ খৃষ্টাব্দে মঙ্গলের উজ্জলতা এরূপ বৃদ্ধি পাইয়াছিল যে উহাকে দেখিয়া অনেকেই বিম্বিত হইয়াছিলেন ।

মঙ্গল, সূর্য্য হইতে ১৪১৬৫০০০০ চৌদ্দ কোটি বোল লক্ষ পঞ্চাশ হাজার মাইল দূরে থাকিয়া নির্দিষ্ট পথে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে । সূর্য্যকে একবার প্রদক্ষিণ করিতে মঙ্গলের ৬৮৭ দিন লাগে । সুতরাং ৬৮৭ দিনে মঙ্গলের এক বৎসর হয় ।

* এই রমণীয় গ্রহটী হিন্দুদিগের কিরণ মনোরঞ্জন করিয়াছিল, মঙ্গলের দ্বারা পড়িলে বুকা বাইবে; —“বরগী পর্ভ সজুতং বিদ্যাং পুণ্ড্রসব প্রভং
হুমারং পুণ্ড্রসব লোহিতাকং মনাম্যহম্ ।

এই দ্বারা পাঠে জানা যায় যে প্রাচীনকালেও মঙ্গলের রং লোহিত ছিল ।

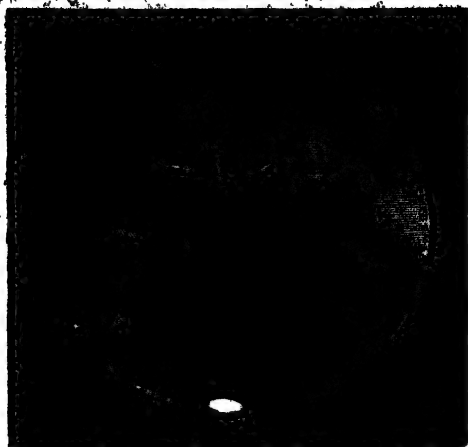
মঙ্গল বসন পৃথিবীর খুব নিকট আইসে তখন পৃথিবী হইতে উহার দূরত্ব তিন কোটি ছাশান লক্ষ মাইলের অধিক হইবে না। অনন্ত আকাশের তুলনার এই দূরত্ব অতি সামান্য। এই জন্যই মঙ্গলকে পৃথিবীর অতি নিকটবর্তী প্রতিবেশী বলিয়াছি।

মঙ্গল পৃথিবী অপেক্ষা অনেক ক্ষুদ্র। মঙ্গলের ব্যাস প্রায় ৪২১১ মাইল আর পৃথিবীর ব্যাস প্রায় ৭৯১৬ মাইল। সুতরাং মঙ্গলের ব্যাস পৃথিবীর ব্যাসের অর্ধেক হইতে কিছু অধিক। পৃথিবী হইতে চন্দ্র যত দূরে, মঙ্গল তাহার একশত গুণ অধিক দূরে। চন্দ্রের পৃষ্ঠের গিরিগহ্বর যেমন স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়, মঙ্গলের পৃষ্ঠের কোন পদার্থই তরুণ দেখিতে পাওয়া যায় না।

এমন দূরবীক্ষণ আছে, যাহার সাহায্যে চন্দ্রপৃষ্ঠে হস্তীর স্থায় বৃহৎ কোন প্রাণী থাকিলে তাহা দৃষ্টিগোচর হইবে। কিন্তু মঙ্গলের পৃষ্ঠভাগ তত স্পষ্ট দেখা যায় না। এই জন্য চন্দ্রের যেমন সুন্দর মানচিত্র প্রস্তুত হইয়াছে মঙ্গলের তেমন সুন্দর মানচিত্র তৈয়ার করা যায় নাই। তথাপি মঙ্গল সম্বন্ধে অনেক কৌতূহলজনক বিষয় অবগত হওয়া গিয়াছে।

মঙ্গল যেমন পৃথিবীর নিকটবর্তী প্রতিবেশী তেমন পৃথিবীর সহিত মঙ্গলের প্রাকৃতিক সাদৃশ্য রহিয়াছে। পৃথিবী যেমন আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে ঘুরিতে ঘুরিতে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে, মঙ্গলও সেইরূপেই সূর্যকে প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে। সুতরাং মঙ্গলের সকল দিকই সূর্যকিরণে উদ্ভাসিত হয়। আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে এক বার ঘুরিতে মঙ্গলের ২৪ ঘণ্টা ৩৭ মিনিট সময় লাগে অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টা ৩৭ মিনিটে মঙ্গলের এক দিন হয়। অতএব দেখা যাইতেছে, পৃথিবীর দিন হইতে মঙ্গলের দিন মাত্র আধ ঘণ্টা বড়।

অতি প্রাচীনকাল হইতেই জ্যোতির্বিদগণ মঙ্গলের দুই মেরু প্রদেশে অতি বিস্তৃত সাদা চিহ্ন দেখিয়া আনিত্তে ছিলেন। কিন্তু তখন



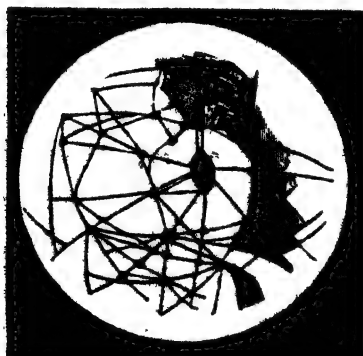
মঙ্গলের মেরু-প্রান্তে বরফ ।

উহার কোন কারণ নির্দ্ধারিত হয় নাই । সে কালের জ্যোতির্বিদগণ
 ঐ সাদা চিহ্নের কোন কারণ স্থির করিতে তো পারেনই নাই
 অধিকন্তু তাঁহারা একটা ব্যাপার দেখিয়া
 মঙ্গলের মেরু-প্রান্তে বরফ । অধিকতর বিস্মিত এবং কৌতূহলাক্রান্ত হইয়া-
 ছিলেন । তাঁহারা দেখিয়াছিলেন, সাদা চিহ্ন-
 গুলি সারা বৎসর থাকে না । কয়েক মাস থাকিয়া ক্রমে ক্রমে ঐ
 সকল চিহ্ন অদৃশ্য হইয়া যায় । কিন্তু আবার ঠিক সময়ে দেখা দেয় ।
 অসাধারণ পণ্ডিত সার উইলিয়ম্ হর্শেল খুব সূক্ষ্মরূপে পর্যবেক্ষণ
 করিয়া স্থির করিয়াছেন যে, মঙ্গলের দুই মেরু-প্রান্তে বরফ জমিয়া
 থাকে । এই জন্যই ঐ সকল স্থান সাদা দেখায় ।

হর্শেল এই সকল সাদা চিহ্নের নিয়মিত সময়ে আবির্ভাব এবং
 তিরোভাব দর্শন করিয়াই মনে করিলেন যে, পৃথিবীর জায় মঙ্গলের

তুই মেরু বরফে আচ্ছাদিত হয়, এই ক্ষণে তুই প্রায় বিতরণ দেখায় ।
আবার যখন গ্রীষ্মকাল কিরিরি আইসে, তখন উজ্জ্বল বরফ গলিয়া
বার । সুতরাং সে সময়ে মেরু সাদা দেখায় না ।

দূরবীক্ষণ যন্ত্রের যে অংশটা নীলবর্ণ রেখা দ্বারা পঙ্কিতেরা উহাকে
সমুদ্র বলিয়া মনে করেন । কারণ, সমুদ্র দূর
হইতে নীল দেখায় । কবিতা সমুদ্র হইতে
অসংখ্য রেখা জালের দ্বারা মঙ্গলের স্থলভাগ
আচ্ছাদিত করিয়া রহিয়াছে । কোন কোন স্থানে ঐ রেখা প্রায়
সহস্র মাইল বিস্তৃত । ইটালীর একজন জ্যোতির্বিদ পণ্ডিত (Schia-
parelli) ১৮৮২ খৃষ্টাব্দে ঐ রেখাগুলি প্রথম আবিষ্কার করেন ।



মঙ্গলের বিচিত্র ঝাল ।

তারপরে দূরবীক্ষণ দ্বারা অনেকেই সেই রেখাগুলি প্রত্যক্ষ করিলেন ।
অনেক গবেষণার পর স্থিরীকৃত হইল যে, ঐ রেখাগুলি মঙ্গলের পৃষ্ঠস্থ
ঝাল । ইহার কিছুকাল পরে মঙ্গলের গায় আরও কতকগুলি ঝালের
বিবরণ প্রকাশিত হইল । এই গুলি পূর্বে ছিল না । অবিকৃত

আশ্চর্যের বিষয় এই যে, নূতন আবিষ্কৃত রেখাগুলি পূর্বের আবিষ্কৃত রেখার সহিত ঠিক সমান্তরালভাবে অবস্থিত ! একটা রেখাও একটু এদিক ওদিক যায় নাই । ঐ নূতন রেখাগুলি দেখিয়া পণ্ডিতেরা একবারে অবাক হইয়া গেলেন । আবার যেখানে দুই তিনটা ঋণ মিলাত হইয়াছে, তথায় কাল কাল দাগ দেখিতে পাওয়া যায় । পণ্ডিতেরা অস্বস্তান করেন ঐ গুলি মঙ্গলের বড় বড় সহর ।

‘ তাঁহারা সিদ্ধান্ত করিলেন, মঙ্গলে নিশ্চয়ই মানুষ আছে । এই ঋণগুলি উহাদেরই কীর্তি । নৈসর্গিক কারণে এইরূপ ঋণ নির্মিত হইতে পারে না । বাস্তবিক ঋণগুলির অবস্থান দেখিলেই ধারণা কল্পিবার কথা যে, ঐ সকল ঋণ কেহ বুদ্ধি খাটাইয়া পছন্দমত কাটিয়াছে ।

এক একটা ঋণ প্রকাণ্ড—হাজার হাজার মাইল লম্বা । আর কোনটাই প্রস্থে ৬০ । ৭০ মাইলের কম হইবে না । ঐ সুরহং ঋণ-গুলি দেখিয়া কোন কোন পণ্ডিত অস্বস্তান করিয়াছেন যে, মঙ্গলের লোকেরা খুব শক্তিশালী এবং বুদ্ধিমান । তথায় অনেক ভাল ভাল ‘ইঞ্জিনিয়ার’ আছে । আর মঙ্গলের বিচিত্র সহরগুলি নির্মাণে মঙ্গলের অধিবাসীরা না জানি কত কৌশল প্রদর্শন করিয়াছে !

বাস্তবিক মঙ্গলের পৃষ্ঠস্থিত রেখাগুলি অতীব কোতূহলজনক । কিন্তু ঐ রেখা সম্বন্ধে এ পর্য্যন্ত কোন স্থির সিদ্ধান্ত হয় নাই । কেবল অস্বস্তানের উপর নির্ভর করিয়া পণ্ডিতেরা নানারূপ ব্যাখ্যা প্রদান করিতেছেন । কেহ কেহ বলেন, ঐ রেখাগুলি কিছুই নহে, কেবল দৃষ্টি-বিলম্ব (Optical deception) মাত্র । মঙ্গলের অবিষ্কৃত সমুদ্রে আলোক-রশ্মি পতিত হইয়া এই সকল রেখা উৎপাদন করে । আবার কেহ বলেন, শীতকালে মঙ্গলের দুই প্রান্তে যে পুঞ্জীভূত বরফ জমাট বাধিয়া থাকে উহাই গলিয়া নানাপথে সমুদ্রে আসিয়া পতিত হয় ।

পৃথিবী হইতে ঐ সকল গলিত বরফরাশিকেই রেখার ভায় দৃষ্টিগোচর হয় । ১৮৭৭ খৃষ্টাব্দে মঙ্গল পৃথিবীর খুব নিকটবর্তী হইয়াছিল । ১৮৮২ খৃষ্টাব্দেও মঙ্গল পৃথিবীর নিকটবর্তী হয় । আবার ১৯১০ খ্রঃ সেপ্টেম্বর মাসে ঐ গ্রহ পৃথিবীর যথাসম্ভব নিকটে আইসে । সুতরাং তখন ঐ গ্রহটী স্পষ্টরূপে পর্যবেক্ষণের খুব সুবিধা হইয়াছিল । শেবোক্ত বার জ্যোতির্বিদদেরা পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন,—মঙ্গলের প্রাকৃতিক অবস্থার ভগ্নানক পরিবর্তন হইয়াছে । সেখানে এমন একটা নৈসর্গিক উৎপাত হইয়াছে যে, উহার তুলনায় ভীষণ ভূমিকম্পও সামান্য ব্যাপার ! একটা পীতবর্ণ আবরণে মঙ্গলের পৃষ্ঠ ঢাকা দেখা যায় । খাল ওজি অনুগ্রহ হইয়াছে ! দক্ষিণ মেরুটা ঘেন ফাটিয়া গিয়াছে !

পৃথিবী অপেক্ষা মঙ্গল আয়তনে অনেক ক্ষুদ্র এবং উহার ভিনিসও (mass) কম । ভিনিসের অল্পতা হেতু মঙ্গলের মাধ্যাকর্ষণও পৃথিবী হইতে কম । পৃথিবীতে একটা পদার্থের যত ওজন হয় মঙ্গলে তাহার অর্ধেক ওজন হইবে । যে ব্যক্তি পৃথিবীপৃষ্ঠে একমণ সামগ্রী উঠাইতে পারে, সে মঙ্গলে গেলে দুইমণ সামগ্রী উঠাইতে পারিবে ।

পৃথিবীর একটা চন্দ্র আছে, মঙ্গলের পরবর্তী গ্রহ বৃহস্পতির পাঁচটা চন্দ্র আছে । পৃথিবী ও বৃহস্পতির মধ্যবর্তী মঙ্গল । সুতরাং উহার কি একটা চন্দ্রও নাই ? মঙ্গল পৃথিবী অপেক্ষা ক্ষুদ্র, বৃহস্পতি অপেক্ষা আরও বেশী ক্ষুদ্র, মঙ্গলের চন্দ্র না হয় উহাদের চন্দ্র অপেক্ষা খুব ছোটই হইল, তথাপি উহার কি চন্দ্র থাকা উচিত ছিল না ? ইহা জ্যোতির্বিদদের চিন্তার বিষয় হইল । কেবল অনুমানের উপর নির্ভর করিয়া বহু শতাব্দী পর্যন্ত তাঁহারা মঙ্গলের চন্দ্রের

চন্দ্র খুঁজিতে লাগিলেন । কেহ হয়ত ভাবিয়া বলিবেন, জ্যোতির্বিদদের কি ধেরাল ! পৃথিবী এবং বৃহস্পতির

চন্দ্র আছে বলিয়া যে মঙ্গলেরও চন্দ্র থাকিতে হইবে এরূপ সিদ্ধান্ত করা নিতান্তই হাস্যজনক। কিন্তু পণ্ডিতেরা তাঁহাদিগের খেয়াল ছাড়িলেন না। তাঁহারা কোন কথার কণপাত না করিয়া নিশ্চিতিতে পরীক্ষা করিতে লাগিলেন। শতাব্দী ব্যাপিয়া পরীক্ষা চলিল। কিন্তু এখন কিছুতেই মঙ্গলের চন্দ্রের সন্ধান পাওয়া গেল না, তখন তাঁহারা স্থির করিলেন, মঙ্গলের চন্দ্র নাই। এই স্থানে প্রকৃতির অশ্রদ্ধাভঙ্গ হইয়াছে।

বহু বর্ষ চলিয়া গেল আর কেহ মঙ্গলের চন্দ্রের অনুসন্ধান করিলেন না। অবশেষে ১৮৭৭ খৃষ্টাব্দে আমেরিকার ওয়াশিংটন ম্যামমন্দিরের সুপ্রসিদ্ধ জ্যোতির্বিদ পণ্ডিত মিঃ হল (Hall) মঙ্গলের দুইটা চন্দ্র আবিষ্কার করেন। 'হল'র দূরবীক্ষণ খুব উৎকৃষ্ট ছিল। এবং তিনি যে বৎসর চন্দ্র আবিষ্কার করেন, সেই বৎসর মঙ্গল পৃথিবীর খুব নিকটবর্তী হইয়াছিল। এই দুই কারণেই তাঁহার সুবিধা হইয়াছিল।

মঙ্গল স্বয়ংই ক্ষুদ্র; সুতরাং উহার উপগ্রহ বা চন্দ্র যে খুবই ক্ষুদ্র হইবে সে বিষয় আর সন্দেহ কি? যদি মঙ্গলের চন্দ্র পৃথিবীর চন্দ্রের শতভাগের এক ভাগও হইত তাহা হইলে উহা বহু পূর্বেই ধরা পড়িত।

মঙ্গলের একটা চন্দ্র খুব নিকটে আর একটা কিছু দূরে। নিকটবর্তী চন্দ্রের নাম ফোবস্ (Phobos), আর দূরবর্তী চন্দ্রের নাম ডিমস্ (Deimos)। পূর্বকালের গ্রীসের লোকেরা মঙ্গলকে রশ-দেবতা (Mars) বলিত। মঙ্গল রথে চড়িয়া আকাশে ভ্রমণ করেন। ডিমস্ ও ফোবস্ নামক তাঁহার দুইটা ভৃত্য রথের বোড়া দুইটা জুড়িয়া দেয় এবং প্রভুর সঙ্গে সঙ্গে থাকে। আধুনিক পণ্ডিতেরা সেই ক্ষুদ্র মঙ্গলের চন্দ্র দুইটার নাম ডিমস্ ও ফোবস্ রাখিয়াছেন।

মঙ্গলের নিকটবর্তী ফোবস্ (Phobos) নামক চন্দ্রটা একবারেই হঠাৎ। আর কোন চন্দ্রের সহিত উহার গতির সাদৃশ্য নাই।

পৃথিবী সাতাইশ বার নিজ মেরুদণ্ডের চারিদিকে ঘুরিলে উহার চন্দ্র একবার পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে। বৃহস্পতি ও শনির চন্দ্রের গতিও প্রায় তদ্রূপ। বঙ্গলের উপগ্রহ ভিন্ন অন্য কোন উপগ্রহের গতি এহের গতি অপেক্ষা অধিকতর দ্রুত দেখা যায় নাই। বঙ্গলের একবার পাক দিতে যে সময় লাগে সেই সময়ের মধ্যে তাহার নিকটবর্তী চন্দ্রটি বঙ্গলের চারিদিকে তিনবার ঘুরিয়া আইসে।

আবার চন্দ্র দুইটির গতি পরস্পরের বিপরীত। কোবস্ পশ্চিমে উদ্ভিত হইয়া পূবে অস্ত যায়। বঙ্গলের ডিমস্ নামক দ্বিতীয় চন্দ্রটি পূর্ব দিকে উদ্ভিত হয় এবং পশ্চিম দিকে অস্ত যায়। ডিমস্ ৩০ ঘণ্টা ১৮ মিনিটে বঙ্গলকে প্রদক্ষিণ করে। আবারের চন্দ্রের দ্রাব্য-বৃদ্ধি ২৮ দিনের মধ্যে হয় কিন্তু বঙ্গলের নিকটের চন্দ্রটি প্রতি রাত্রেই বোলকলার পূর্ণ হয়, আবার কয়েক ঘণ্টার মধ্যেই অদৃশ্য হইয়া পুনরায় বাড়িতে থাকে। আবারের চন্দ্র ২৮ দিনে পৃথিবী প্রদক্ষিণ করে, বঙ্গলের কাছেই চন্দ্রটি যাত্র ৭ ঘণ্টা ৩৯ মিনিটে বঙ্গলকে একবার প্রদক্ষিণ করে।

তোমরা হয়তো মনে করিতেছ, তোমরা বঙ্গলের লোক হইলে রাজিতে দুইটি চন্দ্র একবারে আকাশে দেখিতে পাইতে, আর সেখানেই আকাশের রমণীর শোভা দেখিয়া স্তম্ভী হইতে। কিন্তু বঙ্গলের দূরের চন্দ্রটি বঙ্গল হইতে তারার মত দেখা যাইবে, আর কাছের চন্দ্রটির আলোকও আবারের চন্দ্রের তুলনার খুবই কম। বঙ্গলের দুইটি চন্দ্র একত্র উদ্ভিত হইলেও আবারের চন্দ্রের ন্যায় এত উজ্জ্বল আলোক বিকীরণ করিবে না। কারণ চন্দ্র দুইটিই অতি ক্ষুদ্র।

“বঙ্গলে লোক আছে কি? সুনীল অনন্ত আকাশের জ্যোতিষ্করা কি সকলই জন্ম-মৃত? কেবল কি এক পৃথিবীতেই লোক বাস করিতেছে? এসকল প্রশ্নের উত্তর এ পর্যন্ত কেহ দিতে সক্ষম

হয় নাই । হয় ত প্রত্যেক গ্রহেই উহার প্রাকৃতিক অবস্থার উপযোগী মঙ্গলের অধিবাসী ।

করিয়া ভগবান্ লোক সৃষ্টি করিয়া রাখিয়াছেন ; আমরা উহাদের কোন ভাবই রাখি না । অধ্যাপক পিকারিং সঙ্কেতে মঙ্গলের অধিবাসীদিগের সহিত আলাপ করিবার জন্ত নানা প্রকার উপায় উদ্ভাবন করিতেছেন । কিন্তু এ পর্য্যন্ত কোন ফল হয় নাই । কেহ কেহ তার-হোন (wireless) টেলিগ্রাফীতে মঙ্গলের লোকের সহিত আলাপ সম্ভব হইবে মনে করিতেছেন !

মঙ্গলে পৃথিবীর জায় জল আছে, বায়ু আছে, মেঘ হয়, বারিষাত হয়, বরফ জমে । সুতরাং এরূপ নৈসর্গিক অবস্থায় আমাদের জায় লোক মঙ্গলে থাকা আশ্চর্যের বিষয় নহে । আমাদের পৃথিবীর তিনভাগ জল একভাগ স্থল, কিন্তু মঙ্গলের তিনভাগ স্থল এক ভাগ জল । এই জন্ত কেহ কেহ বলেন, মঙ্গলের লোকেরা বড় বড় খাল কাটিয়া জলের অভাব দূর করিতেছে ।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রহ ।

(সিরিস, পেলাস, যুনো, ভেটা প্রভৃতি ।)

আমাদের প্রাচীন জ্যোতির্বিদগণ দূরবীক্ষণের সাহায্য ছাড়া কেবল অধ্যবসায়ের সহিত পর্য্যবেক্ষণ করিয়াই অনেকগুলি গ্রহ ও নক্ষত্র আবিষ্কার করিয়াছিলেন । গ্রহ ও নক্ষত্র আবিষ্কার করিয়াই তাঁহারা নিশ্চেষ্ট থাকেন নাই ; উহাদের স্থান, গতি ও প্রকৃতি সম্বন্ধেও অনেক তথ্য তাঁহারা অদ্ভান্তরূপে নির্ণয় করিয়াছিলেন ।

গ্রহদিগের মধ্যে বৃহ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনি এই কয়টি গ্রহই তাঁহাদের পরিচিত ছিল। পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণ দূরবীক্ষণের আবিষ্কারের পর নূতন অনেকগুলি গ্রহ আবিষ্কার করিয়াছেন। চিরপরিচিত গ্রহগুলি ব্যতীত সৌর-জগতে আরও গ্রহ থাকিতে পারে; কুশতাকী পর্য্যন্ত একথা কাহারও মনে উদয় হয় নাই।

বেঙ্গপে ঐ সকল গ্রহ আবিষ্কৃত হইয়াছে, সেই ইতিহাস শুধু কৌতূহলপ্রদ নহে, উহা দামবের অপরিমিত জ্ঞান ও বুদ্ধির প্রকৃষ্ট প্রমাণ।

পণ্ডিত কেপ্‌লার (Kepler) সৌর-জগতের গ্রহসংস্থান নিবিষ্ট-চিত্তে পর্যালোচনা করিয়া দেখিলেন যে, মঙ্গল ও বৃহস্পতির মধ্যে যে ব্যবধান তাহা অন্যান্য গ্রহগণের ক্রমিক দূরত্বের তুলনায় অত্যন্ত অধিক। যদি উহাদের মধ্যে একটি গ্রহ থাকিত তাহা হইলে স্বর্ষ্য হইতে সকল গ্রহের ক্রমিক দূরত্বের অনুপাত ঠিক হইত। মঙ্গল ও বৃহস্পতির

মধ্যের ব্যবধান অধিক হওয়ার গ্রহগণের দূরত্বের
কেপলারের
ভবিষ্যদ্বাণী।

দূরত্বই সাধারণ অনুপাতের অনুযায়ী। এই ব্যতিক্রম দেখিয়া কেপলার প্রকাশ করিয়াছিলেন যে, “এই দুই গ্রহের মধ্যে আর একটি গ্রহ অদৃশ্য রহিয়াছে। একদিন না একদিন সেই গ্রহ ধরা দিবে।” কেপলারের এই উক্তির পর দুই শতাব্দী অভিবাঞ্ছিত হইয়া গেল; তাঁহার ভবিষ্যদ্বাণী সত্য বলিয়া প্রমাণিত হইল না। তখন অনেকেই কেপলারের কথা কল্পনা বলিয়া মনে করিতে লাগিলেন।

১৬৮১ খৃষ্টাব্দে ইউরেনাস আবিষ্কৃত হইলে দেখা গেল, গ্রহদিগের ক্রমিক দূরত্বের যে অনুপাত আছে, সেই অনুপাত অনুসারে শনি হইতে আর একটি গ্রহ বস্তু দূরে থাকা উচিত, ইউরেনাস ঠিক তত

দূরেই আছে ১: অর্থাৎ শনি হইতে ইউরেনাসের দূরত্ব সাধারণ নিয়মের অনুসরণ;—কোনই জ্যোতির্বিদ্যে ঘটে নাই।* এই দূরত্বের শৃঙ্খলা দেখিয়া বঙ্গল হইতে বৃহস্পতির অসাধারণ ব্যবধানের কথা জ্যোতির্বিদগণের আশঙ্কা মনে পড়িল।

অধ্যাপক বোড্ (Bode) গ্রহদিগের ক্রমিক দূরত্ব নির্ধারণের বোডের নিয়ম। একটা সাধারণ নিয়ম বাহির করিলেন, নিম্নবর্তী এই—

প্রথমে এই সংখ্যাগুলি সাজাও— ০, ৩, ৬, ১২, ২৫, ৪৮, ৯৬, ১৯২, ৩৮৪, ইত্যাদি।

প্রত্যেক সংখ্যার সহিত ৪ যোগ কর— ৪ ৪ ৪ ৪ ৪ ৪ ৪ ৪ ৪

যোগকল— ৪, ৭, ১০, ১৬, ২৮, ৫২, ১০০, ১৯৬, ৩৮০

যদি ১০ সংখ্যা সূর্য্য হইতে পৃথিবীর দূরত্ব বলিয়া ধরা যায়, তাহা হইলে অপর সংখ্যাগুলি সূর্য্য হইতে অন্যান্য গ্রহের দূরত্বের অনুপাত প্রায় যথাযথ নির্দেশ করিবে, যথা—

বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, — বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস্,

৪ ৭ ১০ ১৬ ২৮ ৫২ ১০০ ১৯৬

উপরে প্রদত্ত সংখ্যাগুলি সূর্য্য হইতে প্রত্যেক গ্রহের দূরত্বের অনুপাত নির্দেশ করিতেছে।

কিন্তু পঞ্চম স্থান অর্থাৎ ২৮ যে স্থানের দূরত্বের অনুপাত, সেই স্থানটা শূন্য। সৌর-জগতের গ্রহসকলের দূরত্বের সুশৃঙ্খলা রক্ষার জন্ত এই স্থানে একটা গ্রহ থাকা উচিত ছিল। এই স্থানে অর্থাৎ বঙ্গল ও বৃহস্পতির মধ্যে একটা গ্রহ আছে, ইহা গণিতশাস্ত্র বিশারদ কেপ্লার বহু পূর্বেই বলিয়াছিলেন। কিন্তু উহার সন্ধান কেহ পায় নাই।

ইউরেনাস্ আবিষ্কারের কয়েক বৎসর পর জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতেরা

আবার কেপ্লারকথিত গ্রহের অনুসন্ধানে যনোনিবেশ করিলেন ।

নানা দেশের পণ্ডিতগণ এই কার্যে যোগ দিলেন ।

এই আবিষ্কারের প্রথমে তাঁহারা সেই গ্রহটী যে পথ দিয়া বিচরণ
ইতিহাস । করা সম্ভব তাহা নির্ধারণ করিলেন । তৎপর

সেই পথটীকে রহু ভাগে বিভক্ত করিয়া এক এক
ভাগ এক এক জন পণ্ডিত যত্নভাবে পরীক্ষা করিতে লাগিলেন ।
অনেকেই তাঁহাদের উত্তম দেখিয়া পরিহাস করিতে ক্রটি করিল না,
কিন্তু তাঁহারা কেহই ভ্রমোৎপাদ হইলেন না ।

সিসিলি দীপের ‘পিয়েরি’ (Piazzi) নামক জ্যোতির্বিদ
পণ্ডিত জ্যোতিক পর্যবেক্ষণ-কার্যে অভিশর পারদর্শী ছিলেন ।
তিনিও কেপ্লার কথিত গ্রহের অনুসন্ধান করিতে লাগিলেন ।
পিয়েরি অচল নক্ষত্রাঙ্গির একটি ক্ষুদ্র যানচিত্র প্রস্তুত করিলেন
এবং কেপ্লার-নির্দিষ্ট স্থানে উক্ত গ্রহের অবস্থান আরম্ভ
করিলেন ।

প্রথম দিনের (১লা জানুয়ারী, ১৮০১ খৃষ্টাব্দ) পরীক্ষায়ই একটি
ক্ষুদ্র জ্যোতিক তাঁহার দৃষ্টি আকর্ষণ করিল । তিনি স্থির
নক্ষত্রাঙ্গির যানচিত্র আলোচনা করিয়া দেখিলেন, যে স্থানে তিনি
জ্যোতিষ্কটী দেখিয়াছেন সেই স্থানে নক্ষত্রের কোন চিহ্ন নাই । ইহাতে
তাঁহার কৌতূহল উদীপ্ত হইল । তিনি পরদিনও সেই স্থানে
দূরবীক্ষণের দৃষ্টি স্থাপন করিলেন । কিন্তু কি আশ্চর্য্য, সে স্থান শূন্য !
পূর্বোক্ত স্থানে কোন জ্যোতিষ্কই তাঁহার দৃষ্টিগোচর হইল না । পিয়েরি
তাঁহার দূরবীক্ষণের দৃষ্টি একটু দূরে সরাইয়া ফেলিলেন, আবার সেই
জ্যোতিষ্কটী ধরা পড়িল ! তখন তিনি বুঝিলেন, এই জ্যোতিষ্কটী
নক্ষত্র নহে, একটি গ্রহ হইবে । পিয়েরি নীরবে বহুদিন সেই
জ্যোতিষ্কটীকে পর্যবেক্ষণ করিলেন । কিন্তু তাঁহার আবিষ্কারের

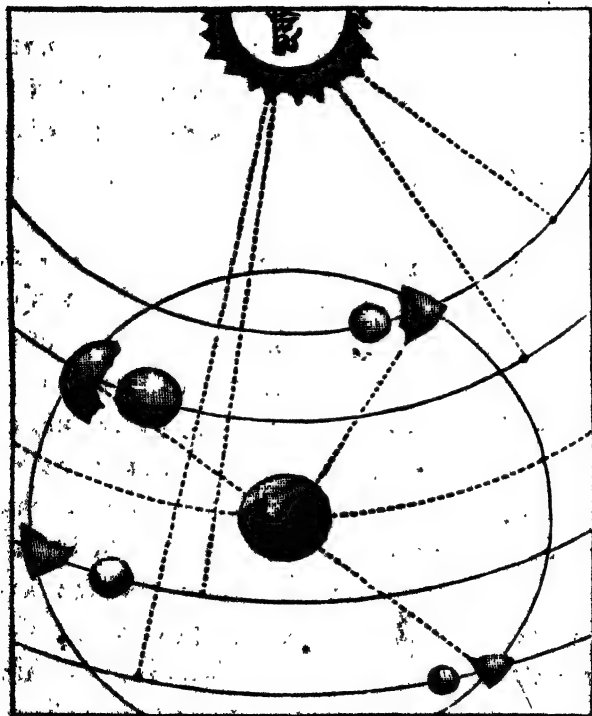
কথা তিনি প্রকাশ করিয়া বলিতে সাহস পাইলেন না। বহু পণ্ডিত, বহুবর্ষ-ব্যাপী অবেষণ করিয়াও যে গ্রহটিকে বাহির করিতে সমর্থ হন নাই, তিনি তাহা এত সহজে আবিষ্কার করিয়াছেন, এই কথা জনসাধারণের নিকট প্রকাশ করিতে তাঁহার হৃদয়ে স্বভাবতঃই সন্দেহ হইতে লাগিল। কিন্তু বারংবার পরীক্ষা করিয়া যখন দেখিলেন যে, উহা গ্রহ তির আর কিছুই হইতে পারে না, তখন তিনি সকলের নিকট জ্ঞাপন করিলেন।

এই সংবাদে পণ্ডিতসমাজে মহান্দোলন উপস্থিত হইল। সকলেই দূরবীক্ষণ লইয়া বসিয়া গেলেন। বহু পরীক্ষার পর সকলেই স্বীকার করিলেন, পিয়েজি বাস্তবিকই কেপ্লার-উল্লিখিত গ্রহটি আবিষ্কার করিয়াছেন। এতদিনে কেপ্লারের ভবিষ্যদ্বাণী সফল হইল! গণিতের গবেষণা জয়যুক্ত হইল।

জ্যোতির্বিদগণ এই নুতন গ্রহ আবিষ্কারের কথা প্রকাশ করিবার অব্যবহিত পরেই সেই গ্রহটি অদৃশ্য হইয়া গেল। উহাকে খুঁজিয়া আর কোথাও পাওয়া গেল না। গ্রহটির ভ্রমণ-পথ তখনও নির্দিষ্ট হয় নাই। সুতরাং উহাকে সহজে ধরিবার আর উপায় ছিলনা। সূর্য জ্যোতির্বিদগণ অগণিত গ্রহ-নক্ষত্রের তিতর কোথায় লুকাইল আর কেহ তখন তাহার সন্ধান পাইল না। সাধারণ লোকে পণ্ডিতদিগকে বায়ুরোগগ্রস্ত মনে করিয়া উপহাস করিতে লাগিল। কিন্তু এক বৎসর পর আর একজন পণ্ডিত (Gauss) সেই গ্রহটিকে আবার ধরিল। ফেলিলেন। তখন উহার গতি ও ভ্রমণ-পথ নির্ধারিত হইল। পণ্ডিতেরা এই গ্রহটির নাম রাখিলেন সিরিস (Ceres)।

এই গ্রহটি ঠিক মঙ্গল এবং বৃহস্পতির মধ্যবর্তী। উহা অভিশর সূর্য। ইহার কিছুকাল পর আর একজন পণ্ডিত (Dr. Olbers of Bremen) পল্লাস (Pallas) নামক সিরিসের সমকক্ষ আর একটি

এই আবিষ্কার করিয়া সকলকে চমকিত করিলেন। তারপর জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতগণ মঙ্গল এবং বৃহস্পতির মাঝে বহুসংখ্যক ক্ষুদ্র গ্রহ আবিষ্কার করিয়াছেন। এ পর্যন্ত এই দুই গ্রহের মাঝে প্রায় সাড়ে চারিশত গ্রহ আবিষ্কৃত হইয়াছে। ভবিষ্যতে হয় তো আরও গ্রহ ধরা পড়িবে।



বহু গ্রহের আবিষ্কার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রহে পরিণত হইয়াছে।

কেহ কেহ অনুমান করেন, পূর্বে মঙ্গল ও বৃহস্পতির মাঝে একটি বড় গ্রহ ছিল, কোন অপরিজ্ঞাত কারণে ঐ গ্রহটী ফাটিয়া ঋণ ঋণ হইয়া যায় । উহার অংশগুলি মাধ্যাকর্ষণ বলে গ্রহের ধ্বংসাবশেষ । প্রত্যেকেই এক একটী নির্দিষ্ট পথে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রহের ভ্রম স্বর্ষ্যের চারিদিকে পরিভ্রমণ করিতেছে ।

যদি তাহাই হয় তবে উক্ত গ্রহটী যে নিতান্ত সামান্য ছিল না তাহা তাহার ধ্বংসাবশেষ দেখিয়াই অনুমান করিতে পারা যায় ।

ক্ষুদ্র গ্রহ সকলের মধ্যে যে গুলি অপেক্ষাকৃত বৃহৎ উহাদের সংক্ষিপ্ত বিবরণ নিয়ে প্রদত্ত হইল ।

গ্রহের নাম	আবিষ্কারক	আবিষ্কার ফল	যত সময়ে স্বর্ষ্য প্রদক্ষিণ করে ।
সিরিস (Ceres)	পিয়াজি	১৮০১ খৃঃ	৫, ৭, ১১,
পলাস (Pallas)	অল্‌বার্স	১৮০১ „	৫, ৭, ১২,
জুনো (Juno)	হাডিং	১৮০৪ „	৫, ৮, ১২,
ভেষ্টা (Vesta)	অল্‌বার্স	১৮০৭ „	৩, ৭, ১১,

বৃহস্পতি ।

বৃহস্পতি (Jupiter) নামটি পণ্ডিতেরা বড়ই বিবেচনা করিয়া রাখিয়াছিলেন। হিন্দু শাস্ত্রে বৃহস্পতি দেবগুরু, তাই সর্বশ্রেষ্ঠ এবং সর্বাধিক উজ্জল গ্রহটির নাম বৃহস্পতি। অতীত গ্রহ অপেক্ষা বৃহস্পতি আরও অনেক বৃহৎ তাহার অভাস দিতেছি। সৌর-জগতের অপর সকল গ্রহগুলিকে একত্র করিয়া একটি পিণ্ড প্রস্তুত করিলে উহা বৃহস্পতি অপেক্ষা আরও অনেক ক্ষুদ্র হইবে। সুবিদিত মহাসাগর, অসংখ্য নদ-নদী ও বিশাল পর্বত-শোভিতা পৃথিবীর জ্ঞান সাড়ে বার শত পৃথিবী একত্র করিলেও বৃহস্পতির সমান হইবে না।

বৃহস্পতি ৪৮৩৬৭৮০০০ আট চল্লিশ কোটি ছয়ত্রিশ লক্ষ আটাত্তর হাজার মাইল দূরে থাকিয়া বৃত্তাভাস পথে স্বর্ষ্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। বৃহস্পতি যখন পৃথিবীর খুব নিকটে আইসে তখনও উহা পৃথিবী হইতে স্বর্ষ্য যতদূরে প্রায় উহার চারি গুণ দূরে থাকে। বৃহস্পতির আরও অনেক বৃহস্পতি সর্বদাই পৃথিবী হইতে চল্লিশ ও দুইশ কোটি মাইলের অধিক দূরে অবস্থিতি করে।

এই অল্পই এত বৃহৎ বৃহস্পতিকে দূরস্থিত নক্ষত্রের জ্ঞান ক্ষুদ্র দেখায়।

স্বর্ষ্য হইতে যে গ্রহ যত দূরে সেই গ্রহের গতি তত বৃহৎ। বুধ স্বর্ষ্যের নিকটতম গ্রহ, উহার গতি সর্বাধিক দ্রুত। বুধের পর শুক্র, তারপর পৃথিবী ও মঙ্গল; ইহাদের গতি ক্রমশঃ বৃহস্পতির গতি, হ্রাস হইয়াছে। বৃহস্পতির গতি উহাদিগের মধ্যে দ্বিতীয় দ্রুত। সর্বাধিক বৃহৎ পৃথিবী প্রতি সেকেন্ডে ১৮ মাইল হিসাবে চলে, বৃহস্পতির গতি সেকেন্ডে ৮ মাইল মাত্র।

বৃহস্পতি পূর্বোন্নিখিত গ্রহসমূহের ভুলনার অধিকতর দূরবর্তী এইকন্ত উহার ভ্রমণ-পথও বড় এবং উহার গতিও দূরত্বের অনুপাতে বৃহৎ । এই দুই কারণেই সূর্য্যকে একবার প্রদক্ষিণ করিয়া আসিতে বৃহস্পতির প্রায় আমাদের ১২ বৎসর সময় লাগে । অর্থাৎ আমাদের ১২ বৎসরে বৃহস্পতির এক বৎসর হয় ।

বৃহস্পতির গতি খুব বৃহৎ বলিয়াছি, কিন্তু উহা আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে অতিশয় দ্রুত পরিভ্রমণ করে । পৃথিবী ২৪ ঘণ্টায় একবার আবর্তন করে অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টায় পৃথিবীর এক দিবস হয় ; বৃহস্পতি ১০ ঘণ্টায় একবার আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে আবর্তন করে । সেইজন্য বৃহস্পতির দিবস আমাদের ১০ ঘণ্টা দীর্ঘ । এত 'ভাড়াভাড়া' ঘুরিবার দরুন বৃহস্পতির মধ্যভাগটা ফুলিয়া গিয়াছে এবং উহার দেহটা কিছু বাদামী ধরণের হইয়াছে ।

বৃহস্পতির মধ্যভাগ এতটা ক্ষীণ হইবার কারণ তোমরা অতি সহজেই বুঝিতে পারিবে । কাদার জায় নরম পদার্থ নির্মিত একটা

‘বলের’ ভিতর দিয়া একটু শলাকা ঢুকাইয়া যদি দ্রুত ঘুরাণ দাও, তাহা হইলে সেই বলটার দুই প্রান্ত ক্রমেই চাপা হইয়া যাইবে এবং মধ্যভাগ ক্ষীণ হইবে ।

কেন্দ্রাপসারিণী গতিই (centrifugal force) ইহার একমাত্র কারণ । পূর্বে বলিয়াছি, আমাদের পৃথিবী ও অপরাপর গ্রহ-উপগ্রহ এক সময়ে কোষল ছিল এবং এখনকার জায়গায় সেই সময়েও উহারা আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে ঘুরিত । এইজন্য সকল গ্রহ-উপগ্রহের মধ্যভাগই ফুলিয়া উঠিয়াছে এবং দুই প্রান্ত চাপা হইয়া গিয়াছে । যে বস্তু যত দ্রুত ঘুরে সেই বস্তুর মধ্যে কেন্দ্রাপসারিণী গতি তত প্রবল হয় । পৃথিবী অপেক্ষা বৃহস্পতি অধিকতর দ্রুত ঘুরিতেছে, এইজন্য

বৃহস্পতির মধ্যভাগ পৃথিবীর মধ্যভাগ অপেক্ষা অধিকতর স্ফীত হইয়াছে। বৃহস্পতির স্ফীত অংশে সর্বত্র বিদ্যুৎ রেখার নিকটবর্তী স্থানে উহার ব্যাসের পরিমাণ ৮৯৬০০ মাইল, কিন্তু দুই প্রান্তের নিকট ব্যাস ৮৬৬০০ মাইল। মধ্যভাগটা অতিশয় ফুলিয়া উঠিতে ঐ স্থানের ব্যাস অধিক হইয়াছে।

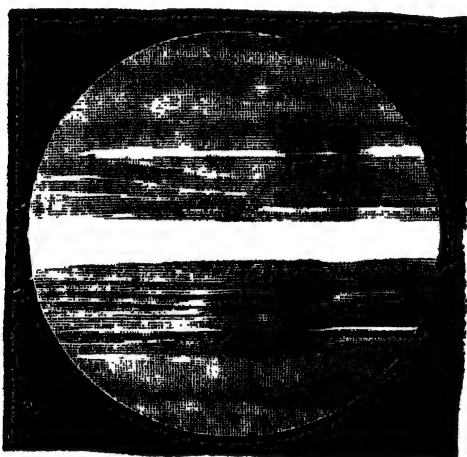
পণ্ডিতেরা অনুমান করেন, বৃহস্পতি পৃথিবীর জায় কোন কঠিন পদার্থে গঠিত নয়। পৃথিবী যেমন পূর্বে কোমল বাষ্পাকারে ছিল বৃহস্পতিও এখন সেই অবস্থায় আছে।
 বৃহস্পতির প্রাকৃতিক
 হয়তো ভবিষ্যতে বৃহস্পতিও পৃথিবী এবং
 অবস্থা।

অপরূপের গ্রহের জায় কঠিন হইবে। বৃহস্পতির দেহ যে কঠিন নয় একরূপ অনুমান করিবার কারণ আছে। পূর্বে বলিয়াছি, প্রায় তের শত পৃথিবী একত্র করিলে আয়তনে বৃহস্পতির সমান হইবে। যদি বৃহস্পতি পৃথিবীর জায় কোন কঠিন পদার্থে নির্মিত হইত, তাহা হইলে বৃহস্পতির ওজন পৃথিবীর ওজন হইতে তের শত গুণ অধিক হইত। কিন্তু বাস্তবিক বৃহস্পতির ওজন পৃথিবীর ওজন হইতে মাত্র তিন শত গুণ অধিক।

আমাদের আবাস-ভূমি পৃথিবী যখন বাষ্প-পিণ্ডাকারে শূন্য পথে পরিভ্রমণ করিত তখন উহার আয়তন বর্তমান আয়তনের শত গুণ বৃহৎ ছিল। কিন্তু ওজন এখন বাহা আছে তখনও তাহাই ছিল। সুতরাং সেই বৃহৎ আয়তনের তুলনায় তখন পৃথিবীর ওজন যে খুব কম বলিয়া বিবেচিত হইত সে বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই।

বৃহস্পতি যে এখনও বাষ্পাকারে আছে একটা ঘটনার এই অনুমান সত্য বলিয়া নির্দ্ধারিত হইয়াছে। বৃহস্পতির প্রাকৃতিক অবস্থা বড়ই পরিবর্তনশীল। দূরদীর্ঘ দ্বারা উহার উপরিভাগের

যে দৃষ্ট দৃষ্টিগোচর হয়, তাহা এক এক সময় এক এক রকম দেখায়। ইহার এক কারণ এই হইতে পারে যে, বৃহস্পতি অতি দ্রুত আবর্তন করে বলিয়া উহার পৃষ্ঠের অবস্থার এত দ্রুত পরিবর্তন হয়। কিন্তু উহাই একমাত্র কারণ হইতে পারে না। দূরবীক্ষণ দিয়া দেখিলে বৃহস্পতির পৃষ্ঠে যে সকল কক্ষ দাগ দৃষ্টিগোচর হয়, ঐ সকল দাগ ঠিক নির্দিষ্ট সময়ে ঘুরিয়া আসিবার কথা। কেননা, বৃহস্পতির



বৃহস্পতি ।

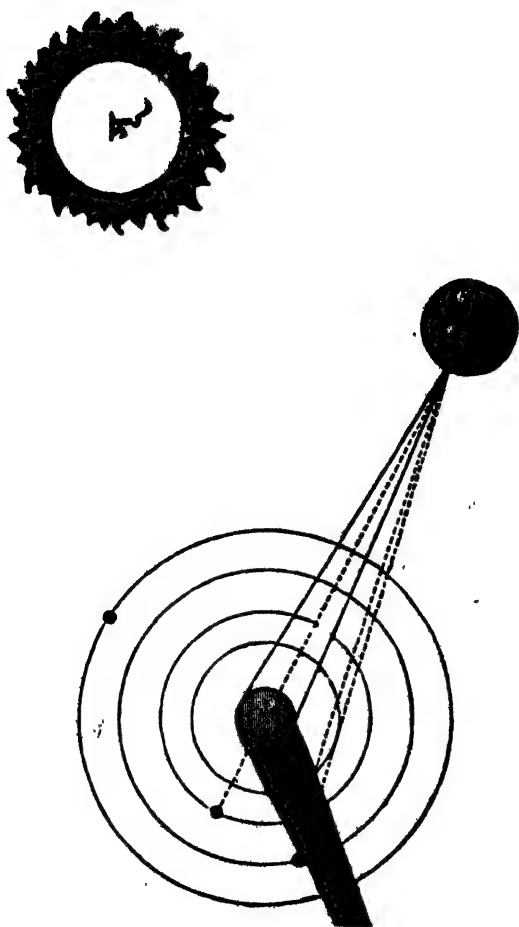
গতি পরিবর্তিত হয় না, সর্বদা এক প্রকার থাকে। কিন্তু ঐ দাগগুলি কখন দ্রুত, কখন বা বিলম্বে প্রকাশ পায়। পণ্ডিতেরা দীর্ঘকাল যত্ন পরীক্ষাধারা ছিন্ন সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে, ঐ সকল দাগ আর কিছুই নহে, কেবল বৃহস্পতির আকাশের মেঘ-মালা। বিস্তৃত মেঘ-মালা উৎপন্ন হইয়া বৃহস্পতির বেহকে সর্বদা সমান্নয় করিয়া রাখে। বৃহস্পতির পৃষ্ঠে অনবরত এগুলি বহু বহিতেছে। সেই ভীষণ কাটিকার

বেশসবুজ একস্থান হইতে অকস্মাতে বিতারিত হইয়া থাকে। বৃহস্পতির বহিঃমণ্ডলী এক বুদ্ধের মত অজ্ঞ হির থাকিতে পারে না। বেশসবুজ সেইজন্য সর্বদা আকার পরিবর্তন করে, অথবা বারি বর্ষণ করিয়া একবারে নিঃশেষিত হইয়া যায় এবং আবার নূতন মেঘ উৎপন্ন হয়।

বৃহস্পতির পৃষ্ঠে ভীষণ বড় বহিরা থাকে। সেই বড়ের মত প্রবল বড় যদি পৃথিবী-পৃষ্ঠে হইত তাহা হইলে গাছ-পালা বাড়ী-ঘর কিছুই থাকিত না—সকলই উড়িয়া যাইত! বৃহস্পতির বড়ের গতি প্রতি ঘণ্টায় দুই শত মাইল! আবার সেই বড় দুই মাস আড়াই মাস কাল স্থায়ী হয়।

বৃহস্পতি-পৃষ্ঠে এমন বড় হয় কেন এবং এত মেঘই বা জন্মে কেন ইহার কারণ নির্ধারণ করা কঠিন নহে। সূর্যের উত্তাপই পৃথিবীর বড়ের একমাত্র কারণ। এবং সূর্যোত্তাপেই পৃথিবী-পৃষ্ঠস্থ জল বাষ্পে পরিণত হইয়া আকাশে উঠে ও তাহাতে মেঘের উৎপত্তি হয়। সূর্যে ভয়ানক বড় হয়, তাহার কারণ সূর্যে অচিন্তনীয় উত্তাপ। সুতরাং বৃহস্পতি-পৃষ্ঠেও অসামান্য তাপমাত্রা বলতাই প্রচণ্ড বড়, মেঘ ও প্রবল বৃষ্টি হইয়া থাকে।

দূরবীক্ষণ দ্বারা পরীক্ষা করিয়া জানা গিয়াছে, বৃহস্পতি-পৃষ্ঠ হইতে বাষ্প অনবরত আকাশে উঠিতেছে এবং সেই বাষ্প আবার বৃষ্টিরূপে বৃহস্পতির পৃষ্ঠেই পতিত হইতেছে। বৃহস্পতি এখনও এত উত্তপ্ত যে জল উহার দেহ স্পর্শ করিবারাত্রই পুনরায় বাষ্প হইয়া উঠে উঠে। এখন এই প্রশ্ন হইতে পারে যে, বৃহস্পতি এত উত্তাপ কোথা হইতে প্রাপ্ত হয়? নিশ্চয়ই সূর্য হইতে এই তাপ আইসে না। যদি সূর্য হইতে উত্তাপ আসিতা বৃহস্পতির দেহ এরূপ উত্তপ্ত করিত তাহা হইলে পৃথিবীতে সূর্যের উত্তাপ আরও কত ভীষণ হইত। মেঘেই পৃথিবী সূর্যের অধিকতর নিকটবর্তী। সূর্য হইতে



বৃহস্পতির চক্রগ্রহণ ।

পৃথিবী যে উত্তাপ পায় বৃহস্পতি তাহার পঁচিশ ভাগের এক ভাগ
বাত্র উত্তাপ পাইয়া থাকে। বৃহস্পতির আত্যন্তিক উত্তাপই

অতিশয় প্রথম। বৃহস্পতি এখনও খুব উজ্জ্বল রহিয়াছে। সেই উজ্জ্বলেই ভাল এত দ্রুত বাষ্প হইয়া আকাশে উঠে।

পৃথিবীর একটা চন্দ্র; পৃথিবীর পরবর্তী গ্রহ মঙ্গল, উহার দুইটা চন্দ্র। মঙ্গলের পরবর্তী গ্রহ বৃহস্পতি, উহার পাঁচটা চন্দ্র। * বৃহস্পতি-পৃষ্ঠ হইতে তাহার চন্দ্র সর্বদা দৃষ্টিগোচর হইবার কোনই সম্ভাবনা নাই; যেহেতু, বৃহস্পতির আকাশ সর্বদাই নিবিড় বাষ্পরাশি ও বনকক মেঘ-মালাঘারা সমাচ্ছন্ন থাকে। তারপর আমাদের চন্দ্র হইতে বৃহস্পতির চন্দ্র অনেক বৃহৎ হইলেও অধিকতর উজ্জ্বল নহে। আমাদের চন্দ্রের দ্বারা বৃহস্পতির চন্দ্রও সূর্য্যাকিরণে সমুদ্ভাসিত হইয়া থাকে। কিন্তু সূর্য্য এত দূরে যে, ঐ সকল চন্দ্র অতি সামান্য আলোক প্রাপ্ত হইয়া থাকে। বৃহস্পতির পাঁচটা চন্দ্রের আলোক একত্র

হইলেও আমাদের একমাত্র চন্দ্রের আলোকেই বৃহস্পতির চন্দ্র ৩ সমান উজ্জ্বল হয় না। ঐসকল চন্দ্র এক সময়ে চন্দ্রগ্রহণ।

আকাশে উদ্ভিত হইলেও একবারে বোল কলায় পূর্ণ হয় না। তারপর যে চন্দ্রটি বর্ধন সূর্য্যের বিপরীত দিকে সমন্বয়ে থাকে, সেইটা তখন বৃহস্পতির ছায়ার ঢাকা পড়িয়া যায়। তখনই বৃহস্পতির চন্দ্রের গ্রহণ হয়। আবার যে চন্দ্রটি বৃহস্পতির দক্ষিণে পৃথিবী ও বৃহস্পতির সহিত সমন্বয়ে থাকে সেইটা বৃহস্পতির দ্বারাই ঢাকা পড়ে।

বৃহস্পতির চন্দ্রগুলি স্থল দৃষ্টিতে কোন কালে আসে বলিয়াই বনে হয় না। কিন্তু ভগবান্ তাহাদিগের দ্বারা কোন্ কার্য্য সম্পন্ন করিতেছেন তাহা আমাদের কল্পনারও অতীত।

* বৃহস্পতির চারিটা চন্দ্র গ্যালিলিও আবিষ্কার করিয়াছিলেন। পঞ্চম চন্দ্রটি ১৮৮১ খৃষ্টাব্দে আমেরিকার একজন অধ্যাপক (Prof. Barnard) আবিষ্কার করিয়াছেন।

বৃহস্পতি-পৃষ্ঠে বেল্লগ ভগ্নানক ঝটিকা প্রবাহিত হইয়া থাকে এবং ভগ্নায় বেল্লগ ভীষণ উত্তাপ, তাহাতে ভগ্নায় কোন প্রাণী বাস করিতে পারে বলিয়া কিছুতেই মনে হয় না। কিন্তু ভগবান্ সেই স্থানের উপযোগী কোন প্রাণী সৃষ্টি করিয়া রাখিয়াছেন কি না তাহা কে বলিতে পারে? ভগবান্ কি কেবল পৃথিবীতেই প্রাণী সৃষ্টি করিয়া রাখিয়াছেন? জগতের অপর জ্যোতিষ্কসমূহ কি শূন্য? ইহা বিশ্বাস করিতে ইচ্ছা হয় না। পৃথিবীতো জগতের তুলনায় সামান্ত ধূলিকণা মাত্র! কিসে ইহা ভগবানের অধিকতর প্রিয় হইল?

জ্যোতির্বিদ প্রক্টর (Proctor) বলেন, বৃহস্পতি-পৃষ্ঠ অপেক্ষা উহার চন্দ্রগুলি প্রাণি-বাসের অধিক অধুকূল। সমুজ্জল সুবিশাল বৃহস্পতি, সূর্যের জ্বায় মধ্যস্থলে বিরাজিত; তাহার চারিদিকে চন্দ্রসমূহ গ্রহের জ্বায় পরিভ্রমণ করিতেছে। চন্দ্রগুলিতে প্রাণী বাস করা বিচিত্র নহে। বাস্তবিক চন্দ্র-পরিবৃত্ত বৃহস্পতি অনেকটা সূর্য্যস্থানীয় এবং বৃহস্পতির রাজ্যটা যেন আর একটা সৌর-জগৎ। বৃহস্পতির পাঁচটা চন্দ্র পাঁচটা গ্রহের জ্বায় বৃহস্পতিকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। সূর্য্য ঐ সকল গ্রহের অস্থপাতে বত বড়, বৃহস্পতিও উহার চন্দ্রগুলির অস্থপাতে তত বড়।

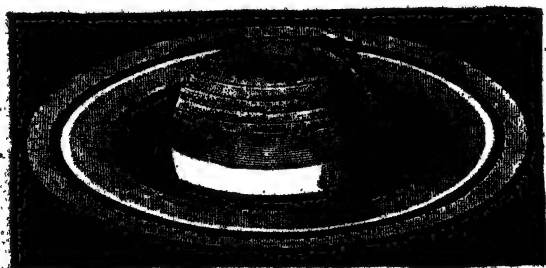
শনি।

শনি (Saturn) নামটী হিন্দুর নিকট সুপরিচিত। শনির নাম শুনিলে হিন্দুমাত্রই কিছু বিচলিত হইয়া থাকেন! আমাদের পুরাণেতিহাসে শনি-দুটি সম্বন্ধে অতি ভীষণ কাহিনীসকল লিখিত আছে। শনি কত জনকে কত নাহন্দাই না করিয়াছে! শৈশবে

শ্রীযুক্ত রাজার উপাখ্যান শুনিয়া বীরবে কহে অজপাক করিয়াছি।
শনির কোণবৃত্তিতে পড়িয়া গরম সাধু শ্রীবৎস কি নিরাকরণ করে, কি
কঠোর স্বর্ণপীঠাই না কোণ করিয়াছিবেম। এমন
শনির বৃত্ত।

নির্যাতন কি কাহারও ভায়ে নষ্টিয়াছে? শনিই
নাকি যত অমঙ্গলের নিদান। নূতন পত্রিকার যে বৎসর শনি
রাজা হইয়াছেন জানা গেল, সে বৎসর মনে কত আশঙ্কা হয়,
শনির এই নির্ভয় নিষ্ঠুরতার কথা এককালে পৃথিবীর আর সকল
জাতির মধ্যেই প্রচলিত ছিল। ইউরোপেও শনির অত্যাচার সম্বন্ধে
অনেক কুসংস্কারপূর্ণ গল্প প্রচলিত আছে।

দূরবীক্ষণ ব্যতীত শনির অসাধারণ সৌন্দর্য্য প্রত্যক্ষ করা যায় না।
শনিকে ঝালি চকুতে দেখিলে একটি প্রথমস্ত্রের নকশের ভায় যৌথ
শনির বৈচিত্র্য। হয়। প্রাচীন জ্যোতির্বিদগণ শনির অত্যন্ত
দেহটা প্রত্যক্ষ করিতে পারেন নাই। সুতরাং
উাহারা উহার অঙ্গ-সৌষ্ঠবেরও পরিচয় পান নাই। আকৃতিগত
বৈচিত্র্যে শনি সকল গ্রহের শ্রেষ্ঠ।



শনি।

গ্যাব্রিলিওই স্বর্গপ্রবেশ দূরবীক্ষণকারী শনি গ্রহটা পর্য্যবেক্ষণ
করেন। গ্যাব্রিলিও তাঁহার দূরবীক্ষণ যন্ত্রটা শনির দিকে নির্দেশ করিয়া

এক অশ্রুতপূর্ণ ব্যাপার প্রত্যক্ষ করিলেন। তিনি দেখিলেন, শনির দুই পার্শ্বে দুইটা কুণ্ড এবং মধ্যস্থলে একটা স্তূপ রহিয়াছে। গ্যালিলিও এই অসীম রহস্যপূর্ণ ব্যাপার অবলোকন করিয়া ইহার কথা সাধারণের নিকট প্রকাশ করিলেন।

ইহার কিছুদিন পর তিনি আবার দূরবীক্ষণ দ্বারা শনির দেহটা ভাল করিয়া পরীক্ষা করিতে বসিলেন। তখন দেখিলেন, দুই পার্শ্বের পিণ্ডদ্বয় ক্রমে ক্রমে ছোট হইয়া যাইতেছে। এই অভিনব ব্যাপার দর্শন করিয়া তিনি আরও বিস্মিত এবং কোতূহলাক্রান্ত হইলেন। আবার কয়েকদিন পর তিনি দূরবীক্ষণ লইয়া বসিলেন। সেই দিন তিনি দেখিলেন দুই পার্শ্বের পিণ্ড দুইটা একবারে অদৃশ্য হইয়া গিয়াছে। সেই নূতন কাণ্ড দেখিয়া গ্যালিলিও অশঙ্ক হইলেন। তিনি ব্যাকুল হৃদয়ে বসিয়া ভাবিতে লাগিলেন “হায়! এ কি হইল! পিণ্ড দুইটা কোথায় অদৃশ্য হইয়া পড়িল। আমি যে দুইটা পিণ্ড আবিষ্কারের কথা সকলের নিকট প্রচার করিয়াছি, এখন উহাদিগকে দেখাইতে না পারিলে লোকে তো মিথ্যাবাদী বলিবে।” তিনি এই চিন্তায় অতিশয় অধীর হইয়া পড়িলেন। এবং এই অভাবনীয় ব্যাপারের কারণ নির্দেশের জন্য অতি নিবিষ্টচিত্তে শনিকে পরীক্ষা করিতে আরম্ভ করিলেন। আশ্চর্য্যের বিষয়, কিছুদিন পর সেই দুইটা পিণ্ড আবার দুই পার্শ্বে দেখা দিল। গ্যালিলিও ভাবিয়া কিছুই স্থির করিতে পারিলেন না।

গ্যালিলিও তাহা দেখিয়াছিলেন তাহা লিপিবদ্ধ করিয়া গিয়াছেন, কিন্তু তিনি শনিকে কেন এরূপ দেখিয়াছিলেন এবং উহার দেহ-গঠন কিরূপ তাহা নির্ধারণ করিতে সমর্থ হন নাই। না পারিবার কারণ এই যে, তিনি যে দূরবীক্ষণ ব্যবহার করিতেন, তাহা অতি সাধারণ রকমের ছিল, তদ্রূপ নিকট দূরবীক্ষণ আধুনিক কোন যান্ত্রিক

পণ্ডিতই ব্যবহার করেন না । সুতরাং তাঁহার যন্ত্রদ্বারা বহু দূরবর্তী
শনিকে তিনি ভাল করিয়া দেখিতে পারেন নাই ।

গ্যালিলিওর মৃত্যুর প্রায় অর্ধ শতাব্দীর পর ১৬৬৫ খৃষ্টাব্দে
হ্যোভির্কিৎ পণ্ডিত হিউগেন্স (Huyghen) শনিক
শনিক বলয় আবিষ্কার । আকৃতির বথার্থ বিবরণ আবিষ্কার করেন ।

শনি একটি প্রকাণ্ড গোল পিণ্ড । একটি বিশাল
বলয় (Ring) ঐ পিণ্ডকে বেঁধেন করিয়া রহিয়াছে ।



শনিক বৃত্তাভাস কক্ষ

শনি-দেহে গ্যালিলিও কেন তিনটি গোলাকার পিণ্ড দেখিয়াছিলেন
তাঁহাই এখন বলিতেছি । যদি একটি লোক “উকিলের শামলা”
মাথায় পরিয়া দাঁড়ায়, আর আমরা খুব দূর হইতে তাহার একপাশে
দাঁড়াইয়া দেখি, তাহা হইলে মাঝখানে গোল মস্তকটি বৃহৎ পিণ্ডের
তার দুটিপেচর হইবে ; আর শামলার বাদামী দুই প্রান্ত ও দুইটি
ছোট পিণ্ডের তার বোধ হইবে । গ্যালিলিও বহুদূরস্থিত শনিক বলয়টি
মিকট দূরবীক্ষণ দ্বারা স্পষ্ট দেখিতে পান নাই । তাই দুই-বিন্দুত প্রান্তকে
সার্ববর্তী দুই-টি পিণ্ড বলিয়া ভ্রম করিয়াছেন । আবার যদি শামলা

মাথার সেই লোকটী সমুখ দিয়া পাড়ার তাহা হইলে দুই পার্শ্বের বর্জিত অংশ দুইটী দূর হইতে দৃষ্টিগোচর হইবে না। গ্যালিলিও বখন দেখিয়াছিলেন, দুই পার্শ্বের পিণ্ডের অদৃশ্য হইয়াছে, তখন শনি ঘুরিয়া গিয়াছিল। 'হিউগেন'ই সর্বপ্রথম আবিষ্কার করেন, একটী বিশাল বলয় শনিকে বেষ্টন করিয়া রহিয়াছে; সেই বলয়টী দেখিতে শাম্লার মত বাদামী।

এই সকল অত্যন্ত ব্যাপার প্রচারিত হইবার পর বৈজ্ঞানিক জগতে ভূমূল আন্দোলন উপস্থিত হইল। সকলেই দূরবীক্ষণ দ্বারা সূক্ষ্ম পরীক্ষা আরম্ভ করিলেন। পরিশেষে আবিষ্কৃত হইল বাস্তবিকই একটী বলয় শনিকে বেষ্টন করিয়া রহিয়াছে।

সার্ব উইলিয়ম্ হর্শেল্ দশ বৎসর কাল কঠোর অধ্যবসায়ের সহিত তাঁহার উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ দ্বারা পরীক্ষা করিয়া স্থির করেন যে, শনির বলয় একটী নহে, দুইটী। বাহিরের বলয়টির ভিতরে আর একটী উজ্জ্বল বলয় সম্মিষ্ট রহিয়াছে। বাহিরের বড় বলয়টী ভিতরের বলয় হইতে একটী কাল রেখা দ্বারা বিচ্ছিন্ন। এই সকল ব্যাপারও সকলে পরীক্ষা করিয়া দেখিলেন এবং অতিশয় বিস্মিত হইলেন।

ইহার কিছুকাল পরে আবার জ্যোতির্বিদ পণ্ডিত বণ্ড্ (Prof-Bond) আবিষ্কার করিলেন, পূর্বোক্ত বলয় দুইটির ভিতর আরও একটী বলয় আছে। এই তৃতীয় বলয়টীও অপ্রাসঙ্গিকপে স্থিরীকৃত হইল। ইহার পরও আবার অনেক জ্যোতির্বিদ পণ্ডিত বলিতেছেন, ঐ বলয়গুলির ভিতর আরও অনেকগুলি বলয় আছে। এই সকল কথা শুনিয়া মনে হয়, পেরাণ্ডের ধোঁসার মত বুদ্ধি শনির কেবল বলয়ই বাহির হইবে! এই তো গেল বলয়ের সংখ্যার কথা; এখন বলয় পদার্থটী কি বুদ্ধিতে হইবে।

বলয়গুলি সবসঙ্গে ছিন্ন হইয়াছে, উহার কঠিন পদার্থও নর এবং
 তরল পদার্থও নর—এই দুই এর মধ্য স্থানীয় ।
 শনির বলয়ের
 বিবরণ । শনির বলয় এবং শনি, যখন, এই উভয়ই
 সূর্য্যোলোকে আলোকিত হয় ; কাহারও
 নিজের আলোক নাই ।

একজন জ্যোতির্বিদ পণ্ডিত (Prof. Kuler) বর্ণ-বীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা
 শনির বলয়গুলি পরীক্ষা করিয়া ছিন্ন করিয়াছেন, উহার শত শত ক্ষুদ্র
 চক্র দ্বারা নির্মিত হইয়াছে । ঐ সকল ঘন-দল-বদ্ধ-চক্রগুলি নিজ
 নিজ নির্দিষ্ট পথে শনিকে প্রত্যক্ষ করিতেছে । এই মত এখন পণ্ডিতেরা
 গ্রহণ করিয়াছেন । শনির কঠিনদেশে বিন্যাস সূত্রে গাথা চক্রদ্বার
 শোভা পাইতেছে । ভগবান্ কত সম্পদ দিয়া শনির সৌন্দর্য্য
 বৃদ্ধি করিয়াছেন ! বলয়গুলির উপর শনির গোল পিণ্ডের ছায়া
 পতিত হয় । এবং বলয়ের ছায়াও শনির উপর পতিত হয় ।
 আরও বিষয়ের কথা এই যে, ঐ বলয়গুলি শনিকে কেবল বেঁটন করিয়া
 রহিয়াছে তাহা নর ; বলয়গুলি নিশ্চল নহে । উহাদেরও গতি
 আছে । বলয়গুলি অবিরাম ঘুরিতেছে, আবার শনিও ঘুরিতেছে ।

বাহিরের বলয়টা প্রতি সেকেন্ডে ১০ মাইল বেগে ঘুরে

মধ্যের বলয়টা " " ১১ " " "

ভিতরের তৃতীয় বলয়টি " ১৩ " " "

শনি গ্রহ " " ৬ " " "

এই অসামান্য রহস্যপূর্ণ গ্রহটির আকার ও গতির বিবরণ একবার
 চিন্তা করিলে বিশ্বনিরন্তর সৃষ্টি-কৈচিৎ কথকিং উপলব্ধি হইবে ।

প্রাচীন আর্থা-জ্যোতির্বিদগণ শনির আকৃতিগত অভাবনীয়
 বৈচিত্র্যের কথা অসংগত ছিলেন না । কারণ, তখন হুররীকণ ছিল
 না । কিন্তু বালি চকুতেই তাহার ৮৮৬৭১০০০ অষ্টানি কোটি

সাতটি লক্ষ উনআশি হাজার মাইল দূরস্থিত জ্যোতিষকে চিনিয়া-
 ছিলেন। শনিকে দেখা এবং গ্রহ বলিয়া স্থির করা
 ননির দূরত্ব, অতিশয় দূরত্ব ব্যাপার। অধ্যবসায় সহকারে বহুবর্ষ
 দিন ও বৎসর। পর্য্যবেক্ষণ করিয়া যে আর্ধ্য জ্যোতির্বিদগণ শনির
 গতি ও ভ্রমণ-পথ স্থির করিয়াছিলেন সে বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই।

প্রথমতঃ শনি খুব উজ্জল গ্রহ নহে। বুধ, শুক্র ও বৃহস্পতি, শনি
 অপেক্ষা অনেকটা বড় দেখায়। আবার উজ্জলতায় বুধ ও মঙ্গল
 শনি অপেক্ষা শ্রেষ্ঠ।

দ্বিতীয়তঃ শনির গতি অতি মৃদু। শটেনঃ শটেনঃ অর্থাৎ ধীরে ধীরে
 গমন করে বলিয়াই হিন্দু জ্যোতিষীরা উহার নাম শটেনশতল
 রাখিয়াছিলেন। নামটীতেই বুঝা যাইতেছে যে, প্রাচীনকালের আর্ধ্য
 জ্যোতির্বিদগণ উহার গতি বিশেষ ভাবে লক্ষ্য করিয়াছিলেন।

শনি প্রতি সেকেন্ডে ছয় মাইল মাত্র গমন করে। পৃথিবীর গতি
 ইহার তিনগুণ অধিক, সুতরাং শনির গতি দেখিয়া উহাকে গ্রহ
 বলিয়া চিনিয়া লওয়া কষ্টসাধ্য।

শনি ১০ ঘণ্টা ১৪ মিনিটে আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে একবার
 ঘুরিয়া থাকে। অর্থাৎ ১০ ঘণ্টা ১৪ মিনিটে শনির এক দিন হয়।
 শনি ১০৭৫২ দিন ৫ ঘণ্টা ১৬ মিনিটে একবার সূর্য্য প্রদক্ষিণ
 করে অর্থাৎ আমাদের প্রায় ৩০ বৎসরে শনির একবৎসর হয়।
 পৃথিবীতে যে পদার্থের ওজন ১ মণ শনিতে সেই পদার্থের
 ওজন মাত্র ৫ সের হইবে। সমারতন জল অপেক্ষাও শনি ওজন

লঘু। শনিকে যদি সমুদ্রে নিক্ষেপ করা যাইত
 তাহা হইলে উহা ডালিয়া থাকিত। কিন্তু শনিকে
 বন্ধে ধারণ করিতে পারে এমন বৃহৎ

সমুদ্র বিশ্ব-ব্রহ্মাণ্ডে আছে কিনা জানা যায় নাই। শনি পৃথিবী

অপেক্ষা আরও ১০০ গুণ বড় কিন্তু ওখানে মাত্র ১০ গুণ অধিক জল। সুতরাং পৃথিবীর উপাদান অপেক্ষা শনির উপাদান যে লঘু তাহাতে বিন্দুমাত্রও সন্দেহ নাই। তাই অনেকে অনুমান করেন যে, শনির উপাদান কোন কঠিন পদার্থ নহে।

শনির চতুর্দশ বায়ু-মণ্ডল সর্বদা ঘেঘে আল্প্রয় থাকে। স্তরে স্তরে ঘেঘ শনির দেহকে আবৃত করিয়া রাখিয়াছে। এক স্তর অদৃশ্য হইতে না হইতে আর এক স্তর দৃষ্টিগোচর হয়। প্রাকৃতিক অবস্থা। ইহাতে প্রতীয়মান হয় বৃহস্পতির জায় শনিও উত্তপ্ত রহিয়াছে এবং স্বীয় দেহ হইতে তাপ বিকিরণ করিতেছে। সেই তাপে জল বাষ্প হইয়া মেঘ হয়। মেঘ বৃষ্টিরূপে পরিণত হয়। বৃষ্টিধারা পতিত হইতে না হইতেই আবার বাষ্প হইয়া উঠে উঠে।

পৃথিবীর এক চন্দ্র, মঙ্গলের দুই চন্দ্র, বৃহস্পতির পাঁচ চন্দ্র, কিন্তু শনির নয়টি চন্দ্র। ভগবান্ সকল বিষয়েই শনিকে অধিক সম্পদ-শালী করিয়া সৃষ্টি করিয়াছেন। কিন্তু মানুষ তবু সকল দোষ তাহার কাছে চাপার।

১৮৯৮ খৃষ্টাব্দে অধ্যাপক পিকারিং (W. H. Pickering) কটোগ্রাফীর সাহায্যে শনির নবম চন্দ্রটি আবিষ্কার করিয়াছেন। চন্দ্রটি যে নিতান্তই ক্ষুদ্র তাহা বলাই বাহুল্য। ইহা হইতে জ্যোতিষ শাস্ত্রাঙ্কনলনে কটোগ্রাফীর প্রয়োজনীয়তা সম্যক্ উপলব্ধি হইবে।

ইউরেনাস্‌ ।

ইউরেনাস্‌ (Urauns) এবং নেপ্‌চ্যুন্‌ (Neptune) এই দুইটা গ্রহ আধুনিক কালে আবিষ্কৃত হইয়াছে । দূরবীক্ষণের সাহায্য ব্যতীত এই দুইটা গ্রহ চিনিবার সাধ্য নাই । পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণ বহু বৎসরের চেষ্টায় অত্যাধিক দূরবীক্ষণ-সাহায্যে পরীক্ষা করিয়া এই গ্রহ দুইটা আবিষ্কার করিয়াছেন । এইজন্য প্রাচীন জ্যোতিষ শাস্ত্রে ইউরেনাস্‌ ও নেপ্‌চ্যুনের নাম নাই ।

১৭৮১ খৃষ্টাব্দের মার্চ মাসে হর্শেল (Sir William Herschel) তাঁহার দূরবীক্ষণের সাহায্যে আকাশ পর্য্যবেক্ষণ করিতেছিলেন, তখন হঠাৎ তাঁহার দূরবীক্ষণের দৃষ্টিতে একটা বৃহৎ তারা দেখা দিল । হর্শেল সেই তারাটিকে বিশেষরূপে পরীক্ষা করিলেন এবং পরিচিত নক্ষত্রমণ্ডলীর মধ্যে উহার স্থান নির্দেশ করিয়া রাখিলেন । পর দিবস রাত্রিতে হর্শেল আবার তাঁহার দূরবীক্ষণ লইয়া বসিলেন । সে রাত্রিতে দেখিলেন, পূর্বরাত্রির দৃষ্ট তারাটী আর সেই স্থানে নাই ।

হর্শেলের কৃতিত্ব । হর্শেল এই ব্যাপার দর্শন করিয়া কিছু বিস্মিত

হইলেন । যখন কয়েক রাত্রি ক্রমান্বয়ে পরীক্ষা করিয়া দেখিলেন, ঐ অপরিচিত জ্যোতিষ্কটী অতি দ্রুত স্থান পরিবর্তন করিতেছে, তখন হর্শেল বুঝিতে পারিলেন উহা নক্ষত্র নহে । তিনি প্রচার করিলেন, একটা অসাধারণ ধুমকেতু দর্শন করিয়াছেন । হর্শেলের মনে একবিশ্বাস ধারণা হয় নাই যে, তিনি একটা নূতন গ্রহ আবিষ্কার করিয়াছেন । পরিশেষে অনেক পরীক্ষাধারা হর্শেল স্থির করিলেন যে, তিনি যে জ্যোতিষ্কটীর অঙ্গসংগ্ৰহ করিয়াছেন উহা নক্ষত্রও নয়, ধুমকেতুও নয় ; উহা একটা গ্রহ । পৃথিবীর ভাষায়

৩৫শী গ্রহ একত্র করিলে এই নূতন গ্রহের সমান হইবে। এই গ্রহটী ইউরেনাস নামে পরিচিত। হর্শেলের স্বস্তি রক্ষার পণ্ডিতেরা ইহার নাম হর্শেল গ্রহ রাখিয়াছিলেন।

হর্শেল বা ইউরেনাস দৃশ্য হইতে ১৭৮৩৮৩০০০ বাইল দূরে অবস্থিত। ইউরেনাস আবিষ্কারের পূর্বে শনিই সৌর-জগতের শেষ গ্রহ বলিয়া সকলে জানিত। শনি পাগড়ী মাথায় দিয়া পাহাড়াওয়ালার ভাৱ সৌর-জগতের সীমান্ত প্রদেশ রক্ষা করিতেছে। কিন্তু ইউরেনাস আবিষ্কারের পর জানা গেল, সৌর-জগৎ আরও বিস্তৃত।

হর্শেল যদিও ইউরেনাস গ্রহটী হঠাৎ আবিষ্কার করিয়াছিলেন, তথাপি ইহাতে তাঁহার কম কৃতিত্ব প্রকাশ পায় নাই।

ইউরেনাস আবিষ্কৃত হইলে পর যখন তাহার গতি ও ভ্রমণ-পথ নির্দিষ্ট হইল, তখন জানা গেল যে, এই গ্রহটীকে ইতঃপূর্বে জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতেরা উনিশ বারের কম প্রত্যক্ষ করেন নাই। তথাপি কেহ তাহাকে ধরিতে পারেন নাই। ইউরেনাস তাঁহাদের নিকট আশ্রয়প্রাপ্ত করিয়া ছদ্মবেশে ভ্রমণ করিয়াছে। ‘ফ্লেমস্টেড’ (Flamsteed) নামক একজন জ্যোতির্বিদ এই ইউরেনাসকে পাঁচবার দেখিয়াছিলেন কিন্তু তিনি ইহাকে পঞ্চম শ্রেণীর নক্ষত্র বলিয়া ভ্রম করিয়াছেন। ‘লিমোনিয়ার’ (Lemonnier) ষাটশবার ইহাকে প্রত্যক্ষ করিয়াছিলেন, তথাপি চিনিতে পারেন নাই। ইউরেনাস সকলকে কান্দি দিয়াছিল কিন্তু হৃদয়দর্শী হর্শেলের নিকট ধরা পড়িল।

পৃথিবী হইতে ইউরেনাস পৃথ দূরে অবস্থিত। বর্তমান সময়ের উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ যন্ত্রাণ্ড ইউরেনাসকে খুব বড় ভঙ্গিমাতে আরও দেখায় না। ইউরেনাস পৃথিবী হইতে প্রায় ৩৩ জন বড় বলিয়াছি কিন্তু আরও অনেক ছোট ছোট গ্রহ আছে। ইউরেনাস পৃথিবী হইতে যাত্র পনের জন অধিক

ভারী। সুতরাং দেখা বাইতেছে, ইউরেনাসের উপাদান অভিশয় হালুকা।

ইউরেনাসের চারিটা চন্দ্র আছে। ঐ সকল চন্দ্র দূরবীক্ষণ-সাহায্যেও প্রত্যক্ষ করা কঠিন। বাঁহারা জ্যোতিষ্ক-পর্যবেক্ষণে সুপণ্ডিত

এবং বাঁহাদের অত্যাৎকষ্ট দূরবীক্ষণ যন্ত্র আছে, ইউরেনাসের চন্দ্র। তাঁহারা ই ইউরেনাসের চন্দ্র দেখিতে পারেন।

হর্শেল ইউরেনাস্ আবিষ্কার করিয়াছিলেন এবং তিনি উহার দুইটা চন্দ্রও আবিষ্কার করেন। অতঃপর লেসেল (Lassell) নামক একজন পণ্ডিত আর দুইটা চন্দ্র আবিষ্কার করিয়াছেন। আমাদের চন্দ্রের গতি পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে, কিন্তু ইউরেনাসের চন্দ্রের গতি উহার বিপরীত।

সূর্য্য হইতে ইউরেনাসের দূরত্ব খুব বেশী, এইজন্য উহার ভ্রমণ-পথ সেই পরিমাণে অধিক বড় এবং গতিও সেই পরিমাণে মৃদু।

ইউরেনাস্ ৩০.৬৮৮ দিন ১৭ ঘণ্টা, ২১ মিনিটে, ইউরেনাসের দিন ও অর্থাৎ আমাদের প্রায় ৮৪ বৎসর, ২৮ দিনে বৎসর।

সূর্য্যকে একবার প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে। সুতরাং ৮৪ বৎসর ২৮ দিনে উহার এক বৎসর হয়। ইউরেনাসের একবৎসরও মানুষ সচরাচর বাঁচে না। ইউরেনাস্ আমাদের প্রায় ১০ ঘণ্টায় একবার আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে আবর্তন করে। অতএব আমাদের ১০ ঘণ্টায় উহার এক দিনমান হয়।

নেপ্চ্যান্ ।

ইউরেনাসের যে ভ্রমণ-পথ পণ্ডিতেরা নির্ধারণ করিয়াছিলেন, পরীক্ষাধারা দেখা গেল, ইউরেনাস্ সেই পথে বিচরণ করে না।

ইউরেনাস্ সেই নির্ধারিত পথ হইতে কিছু দূরে গণিতের আভাস। থাকিয়া সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে।

পণ্ডিতেরা তখন স্থির করিলেন, ইউরেনাস্ নিশ্চয়ই কোন অপরিজ্ঞাত গ্রহকর্তৃক আকৃষ্ট হইতেছে, নতুবা উহার এইরূপ দূরে সরিয়া যাওয়ার অন্য কারণ থাকিতে পারে না। গণিত জ্যোতিষশাস্ত্রে যুগান্তর উপস্থিতি করিয়াছে। অজানিত গ্রহের ওজন, উহার গতি এবং ভ্রমণ-পথ নির্দেশ করা গণিতের কার্য্য। গণিতশাস্ত্রজ্ঞ পণ্ডিতেরা তখন সেই অদৃশ্য গ্রহ-আবিষ্কারে নিযুক্ত হইলেন।

যে গ্রহটি অদৃশ্য থাকিয়া ইউরেনাসের ভ্রমণ-পথ পরিবর্তন করিয়া দিতেছে, উহাকে খুঁজিয়া বাহির করিতে হইলে সর্ব্বাগ্রে উহার স্থান নির্দেশ করা প্রয়োজন। পরীক্ষাধারা দেখা গেল ইউরেনাস্ যে পথে ভ্রমণ করিবার কথা সেই পথ হইতে সূর্য্যের দিকে না সরিয়া সূর্য্য হইতে দূরে সরিয়া ভ্রমণ করিতেছে। সুতরাং বৃহস্পতি অথবা শনির আকর্ষণে ইউরেনাসের এই পরিবর্তন হইতে পারে না। নিশ্চয়ই সূর্য্য হইতে দূরতর কোন গ্রহ ইউরেনাস্কে আকর্ষণ করিয়া নির্দিষ্ট স্থান হইতে দূরে টানিয়া লইতেছে।

এখন সেই গ্রহ কোন স্থানে অবস্থিত তাহা সূক্ষ্মরূপে নির্ধারণ করা প্রয়োজন। "বোডের" (Prof-Bode) প্রচারিত গ্রহ "সংস্থানের বিধানাঙ্ক" দেখা গিয়াছে, বৃহস্পতি সূর্য্য হইতে বত দূরে, শনি

প্রায় তাহার দ্বিগুণ দূরে, আবার শনি যত দূরে ইউরেনাস্ প্রায় তাহার দ্বিগুণ দূরে অবস্থিত। এই শৃঙ্খলা সৌর-জগতে সর্বত্র বিস্তারিত থাকিলে অদৃশ্য গ্রহটি ইউরেনাসের দ্বিগুণ দূরে থাকিবার কথা।

যে গ্রহটির অনুসন্ধান করা হইবে সূর্য্য হইতে উহার আনুমানিক দূরত্ব ৩২০ তিন শত আনী কোটি মাইলের ন্যূন হইবে না। সুবিশাল সৌর-জগতের সুদূর প্রান্তে অবস্থিত অদৃশ্য গ্রহের স্থান নির্দেশ করিয়া উহার অনুসন্ধান করা কিরূপ অসাধারণ সূক্ষ্ম বিচার ও পর্য্যবেক্ষণের প্রয়োজন তাহা অনুমান করাও দুঃসাধ্য।

সুপ্রসিদ্ধ ফরাসী পণ্ডিত ‘লেবেরিয়্যার’ (Leverrier) সেই অকণ্ঠিত কার্য্য সম্পন্ন করিলেন। তিনি সেই প্রচ্ছন্ন গ্রহের স্থান ও ভ্রমণ-পথ সূক্ষ্মরূপে নির্ধারণ করিলেন এবং লেবেরিয়্যার। তাঁহার গণনার ফল সর্বসাধারণের গোচরার্থে প্রকাশ করিলেন। ১৮৪৬ খৃষ্টাব্দের আগষ্ট

মাসে লেবেরিয়্যার ফরাসীরাষ্ট্রের সুপ্রসিদ্ধ বিজ্ঞানসভায় (Academy of Sciences) ঐ গ্রহের দূরত্ব, উহার কক্ষ, উহা কত বৃহৎ এবং সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতে উহার কত সময় লাগে ইত্যাদি যাবতীয় বিবরণ সূক্ষ্মরূপে প্রকাশ করেন।

ঐ বৎসর ১৮ই সেপ্টেম্বর তারিখ ‘লেবেরিয়্যার’ বার্লিন সহরস্থ তাঁহার বন্ধু ডাক্তার “গেলের” (Dr. Galle) নিকট একখানি চিঠি লিখিয়া তাঁহার নির্দিষ্ট স্থানে অদৃশ্য গ্রহের অনুসন্ধান করিতে অনুরোধ করেন। ২৩শে তারিখ ‘গেলে’ চিঠি পাইলেন। লেবেরিয়্যারের পত্র পাঠ করিয়া ‘গেলে’ অনিবার্য্য কৌতুহলসহকারে সেই রাতেই লেবেরিয়্যার-নির্দিষ্ট স্থানটী দূরবীক্ষণ দ্বারা পরীক্ষা করিলেন। বহুসংখ্যক জ্যোতিষ দৃষ্টিগোচর হইল। ঐ সকল জ্যোতিষকে নক্ষত্র-

মানচিত্রের সহিত মিলাইতে লাগিলেন। যে সকল জ্যোতিষিক নক্ষত্র-মানচিত্রে পাওয়া গেল সেইগুলি পরিভ্রমিত হইতে লাগিল। অবশেষে আরতনে অষ্টম শ্রেণীর একটি নক্ষত্র দৃষ্টিগোচর হইল, কিন্তু ঐ নক্ষত্রটিকে মানচিত্রে পাওয়া গেল না। ‘গেলে’ অতিশয় বিস্মিত ও আনন্দিত হইলেন। এই জ্যোতিষকটী-ই সেই অদৃশ্য গ্রহ হইবে। কিন্তু তখনও তাঁহার মনে সন্দেহ রহিয়া গেল। ভুলে এই নক্ষত্রটির স্থান মানচিত্রে না দেওয়া অসম্ভব কি? অথবা উহা মঙ্গল ও বৃহস্পতির বধ্যবর্তী অসংখ্য গ্রহের একটি গ্রহও হইতে পারে। পরদিন রাত্রে তিনি আবার দূরবীক্ষণ লইয়া বসিলেন। কি আশ্চর্য্য! সে জ্যোতিষ আর পূর্বস্থানে নাই। ‘লেবেরিয়ারের’ নির্দ্ধারিত পথে এবং তাঁহার নির্দ্ধিষ্ট গতিতে সেই জ্যোতিষ পূর্ব স্থান হইতে অগ্রসর হইতেছে। তখন আর কোন সন্দেহ রহিল না। বহু বৎসরের চেষ্টায় এই নূতন গ্রহ আবিষ্কৃত হইল। এই সংবাদ তড়িত গতিতে সর্বত্র প্রচারিত হইল। ‘লেবেরিয়ারের’ও শ্রম মার্ধক হইল। তিনি ভগতে চিরস্বরণীয় হইয়া রহিলেন। আশ্চর্য্যের বিষয় এই, ‘লেবেরিয়ার’ যে স্থান নির্দেশ করিয়াছিলেন প্রায় সেই স্থানেই গ্রহটী পাওয়া গিয়াছিল। কি অত্রান্ত গণনা! এই গ্রহটির নাম

নেপচ্যুন্ (Naptune)। নেপচ্যুন্ আবিষ্কারের

এতদধঃ ইতিহাসে আর একজন গণিত বিশারদ পণ্ডিতের

নাম উল্লেখ করা উচিত। ইতি ইংলণ্ডের মি:

এডাম্‌স্ (Adams), এডাম্‌স্ যখন কেব্লি জ বিদ্যালয়ে বি,এ পড়িতেন

তখন হইতেই তিনি, ইউরেনাস্ যে পথে ভ্রমণ করা উচিত সেই পথ

কইতে কেন দূরে থাকিয়া স্বর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে, তাহার

কারণ অনুসন্ধান করিতেছিলেন। এই অসামান্য যুবক বি,এ উপাধি

লাভ করিয়া পূর্বকথিত অসামান্যের বীমাংসার মনোনিবেশ করেন।

এডাম্‌স্‌ লেভেরিয়ারের গণনার ফল প্রকাশ করিবার পূর্বে স্বতন্ত্র ভাবে অপরিজ্ঞাত গ্রহের স্থান ও গতি নির্দেশ করিয়াছিলেন।

এখন নেপচ্যুন্‌ সম্বন্ধে যে সকল তথ্য জানা গিয়াছে তাহা সংক্ষেপে বলিতেছি। নেপচ্যুন্‌ অতিশয় দূরবর্তী বলিয়া উহার বিবরণ অতি

নেপচ্যুনের আর-
তন ও দূরত্ব।

সামান্যই জানিতে পারা গিয়াছে। নেপচ্যুনের

ব্যাস ৩৪৫০০ মাইল অর্থাৎ পৃথিবীর ব্যাসের

চারিগুণ হইতেও বৃহৎ। বৃহস্পতি ও শনির

ন্যায় নেপচ্যুন্‌ও বাষ্পায়ত। নেপচ্যুন্‌ ২৭২৪০০০০০০ মাইল
দূরে থাকিয়া সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে।

পৃথিবীর জায় নেপচ্যুন্‌ও আপন মেরুদণ্ডের চারিদিকে
আবর্তন করে অর্থাৎ উহারও দিন-রাত্রি হয়। কিন্তু কত সময়ে
নেপচ্যুন্‌ একবার আবর্তন করে। তাহা এখনও স্থিরীকৃত হয় নাই।

আমাদের ১৬৫ বৎসরে নেপচ্যুনের এক বৎসর
দিন ও বৎসর। হয়। অর্থাৎ সূর্য্যের চারিদিকে একবার ঘুরিয়া

আসিতে উহার ১৬৫ বৎসর লাগে। কিন্তু তাই
বলিয়া নেপচ্যুন্‌ খুব ধীরগামী নয়। উহা প্রতি সেকেন্ডে তিন
মাইল পথ চলে। পৃথিবীর জায় নেপচ্যুনের একটা মাত্র

চন্দ্র। লেসেল্‌ (Mr. Lesell) নেপচ্যুন্‌ আবিষ্কারের কিছুকাল
পরেই এই চন্দ্রটী আবিষ্কার করেন। নেপ-

চন্দ্র।

চ্যুনের চন্দ্র ৫ দিন ২১ ঘণ্টা ৮ মিনিটে নেপ-
চ্যুনকে প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে। নেপচ্যুনের

চন্দ্রের গতিও বোধ হয় পূর্ব দিক হইতে পশ্চিম দিকে।

নেপচ্যুন্‌ সৌর-জগতের সীমান্তে অবস্থিত। নেপচ্যুনের পরে
আরও কোন গ্রহ আছে কিনা এ পর্য্যন্ত জানা যায় নাই।

আরও বৎসরকে ছয় খণ্ডে বিভক্ত করিয়াছি। এক এক খণ্ড দুই

মাস কাল স্থায়ী। নেপচ্যুনের এক বৎসর আমাদের ১৬২ বৎসরের সমান সুতরাং উহার এক ঋতুই আমাদের প্রায় ২৮ বৎসরের সমান। এই হিসাবে আমাদের পৃথিবীর লোক দুই কি তিন ঋতুর বেশী বাচিবে না। গ্রীষ্মকালে কেহ কয়িলে হেমন্তকাল তাহার অতিক্রম করিতে হইবে না।

ধূমকেতু ।

অতি প্রাচীনকালে ধূমকেতুকে অমঙ্গলের পূর্ব লক্ষণ বলিয়া লোকে বিশ্বাস করিত। আকাশে ধূমকেতু দেখা দিলে অমঙ্গলের পূর্বলক্ষণ। রাষ্ট্রবিপ্লব, হুর্ভিক্ষ, মহামারী প্রভৃতি অমঙ্গলের আশঙ্কার সকলে অবীর হইত। এখনও যে ধূমকেতুর ভয় দূর হইয়া গিয়াছে একথা বলা যায় না।

কেবল আমাদের দেশের অধিবাসীরাই ধূমকেতুকে অমঙ্গলের চিহ্ন বলিয়া মনে করিত তাহা নয়; এক সময়ে সকল দেশের লোকই ধূমকেতুর উদয় হইলে ভীত হইয়াছে।

বোধ হয় ধূমকেতুর সম্ভারজনীর মত ‘হুম্বন’ চেহারা ই এক সময়ে সকল দেশের লোকের মনে ভয় জন্মাইত। সৌর-জগতের স্রষ্টা এবং গ্রহ-উপগ্রহ সকলই গোলাকার। কেবল শনির বলয়টী কিছু অষ্টুত। ধূমকেতুর আকৃতি অতিশয় বিকট এবং বিশাল। উহার চেহারাও আবার বড়ই পরিবর্তনশীল এবং উহার গতিবিধিরও সাধারণতঃ কোন নীতিলা দেখা যায় না। হঠাৎ একদিন আকাশে ধূমকেতু দেখা দিল। ক্রমে উহার দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পাইতে লাগিল, আবার অকস্মাৎ একদিন অদৃশ্য হইয়া গেল। আর তাহার সহিত দেখা নাই। এমনকি আকাশে

কোথায় লুকাইল কেহ খুঁজিয়া পাইল না । এইরূপ অদ্বুত জ্যোতিক
অজ্ঞ লোকের মনে ভয়ের সঞ্চার করিবে তাহাতে আর আশ্চর্য্য কি ?

কোন কোন ধূমকেতু সপ্তাহকাল ব্যাপিয়া দৃষ্টিগোচর হয় । কোন
কোন ধূমকেতু ছই এক মাস থাকে । আবার কোন কোন ধূমকেতু
এক বৎসরের অধিককাল পর্য্যন্ত দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে । কতক-

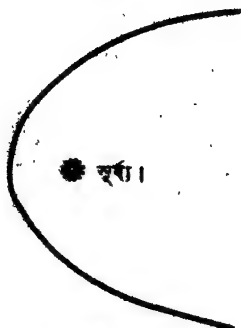
গুলি ধূমকেতু একবার দেখা দিয়া চিরদিনের জন্য
ধূমকেতুর পতিবিধি । অদৃশ্য হইয়া যায় । অনন্ত আকাশে অনন্তকাল

উহার ছুটিতে থাকে ; আর ফিরিয়া আসেনা ।
লক্ষ লক্ষ বৎসর উহার আকাশে ছুটিতে থাকিলেও উহাদের
গতির বিরাম হইবে না, ভ্রমণের অবসান হইবে না । অকাশ
কত বিস্তৃত কে তাহা নির্ধারণ করিবে ?

গ্রহসকল পশ্চিমদিক হইতে পূর্বদিকে গমন করে, এ নিয়মের
ব্যতিক্রম হয় না । কিন্তু সকল ধূমকেতু নিয়মের অধীন হইয়া চলে না ।
কতকগুলি ধূমকেতু পূর্বদিক হইতে পশ্চিমদিকে গমন করে, আর
কতকগুলি পশ্চিমদিক হইতে পূর্বদিকে ভ্রমণ করিয়া থাকে । কতক-
গুলি ধূমকেতু নির্দিষ্ট সময়ে আবার আকাশে দেখা দেয় । এ পর্য্যন্ত
১৬টী বিখ্যাত ধূমকেতুকে নিয়মিত সময়ে ফিরিয়া আসিতে দেখা
গিয়াছে ।

গ্রহগণের জ্ঞায় যে সকল ধূমকেতু বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করে, সেই
সকল ধূমকেতু নির্দিষ্ট সময়ে আবার দেখা দেয় । যে সকল ধূমকেতু
কেপলী বৃত্তে (Parabola) পরিভ্রমণ করে সেই
ধূমকেতুর পথ । সকল ধূমকেতু আর প্রত্যাবর্তন করে না । কিন্তু

কোন ধূমকেতু বৃত্তাভাস পথে চলিতেছে আর
কোন ধূমকেতুর পথ কেপলী ভ্রমণ করিয়া লুপ্ত হইয়াছে । পটোল সন্ধান
অতিশয় দ্বাদারী পথও কেপলী বলিয়া ভ্রম হইয়া থাকে ।



কেপলার-বৃত্ত ।

সুপ্রসিদ্ধ পণ্ডিত 'নিউটন' মাধ্যাকর্ষণ আবিষ্কার করেন এবং তিনিই সপ্রমাণ করেন যে, মাধ্যাকর্ষণের নিয়মাবলী হইয়া গ্রহসকল বৃত্তাভাস (Ellipse) পথে সূর্যের চতুর্দিকে ঘূমকেতুর কক্ষ প্রদক্ষিণ করিতেছে। নিউটন ঘূমকেতুর কক্ষ সম্বন্ধেও পূর্বোক্ত নিয়ম প্রয়োগ করিয়া অনুমান করিয়াছিলেন যে,—“মাধ্যাকর্ষণ-বলে কোন কোন ঘূমকেতুও সূর্যকে কেন্দ্র করিয়া বৃত্তাভাস-ক্ষেত্রে পরিভ্রমণ করিতে পারে, আর কোন কোন ঘূমকেতু সূর্যকে কেন্দ্র করিয়া কেপলার-বৃত্তেও (Parabola) ধাবিত হইতে পারে। গ্রহদিগের জায় বৃত্তাভাস ক্ষেত্রে পরিভ্রমণ করিলে ঘূমকেতুগুলি আবার নির্দিষ্ট সময়ে আবির্ভূত হইবে। কিন্তু কেপলার-কক্ষে পরিভ্রমণ করিলে আর প্রত্যাবর্তন করিবে না।” এই বিষয়েও নিউটনের অনুমান বর্ধার প্রমাণিত হইয়াছে।

ঘূমকেতুর বেহা বড়ই বিচিত্র। প্রথমতঃ সর্পের ফণার জায় (Comma Shaped) বক্র বৃত্তক। বৃত্তকের ঘূমকেতুর গঠন। অগ্রভাগে কতকটা স্থান নক্ষত্রের মত উজ্জ্বল দেখায়, উহাকে গর্ভ (Nucleus) বলা বাইতে

পারে । গর্তকে বেটন করিয়া উজ্জল বাষ্পরাশি বক্রাকারে অবস্থিত ।
উহাকেই আমরা ধূমকেতুর মস্তক বলিব ।



অনুদাকৃতি ধূমকেতু (দোনাতির ধূমকেতু—১৮৫৮) ।

ধূমকেতুর গর্ভের ব্যাস সাধারণতঃ ৫০০ পাঁচ শত মাইল হইতে
৫০০০ পাঁচ হাজার মাইল পর্য্যন্ত বিস্তৃত হইতে দেখা গিয়াছে ।
যে উজ্জল বাষ্পের ন্যায় পদার্থ ধূমকেতুর মস্তক বেটন করিয়া থাকে
উহার ব্যাস ২০০০০ বিন হাজার হইতে ১০০০০০ দশ লক্ষ মাইল
পর্য্যন্ত বিস্তৃত হইতে দেখা গিয়াছে । পৃথিবীর ব্যাস ৮০০০ মাইল
মাত্র । সূর্য্য, পৃথিবী হইতে তের লক্ষ শুণ বড়, উহার ব্যাস
৮৬৬০০০ আট লক্ষ ছয়শটি হাজার মাইল । সুতরাং ধূমকেতুর শুধু
মস্তকটাই সৌর-জগতের সম্রাট সূর্য্য হইতে অনেক বৃহৎ । ধূমকেতুর
মস্তক হইতে অসীম পুচ্ছ বাহির হয় । পুচ্ছ-শোভিত ধূমকেতুর দেখ
অনেকটা সম্ভারজনীর মত দেখায় ।

ধূমকেতুর আকার অতিশয় পরিবর্তনশীল । কখন উহার দীর্ঘপুচ্ছ দীর্ঘতর হয়, কখন পুচ্ছ একবারে অদৃশ্য হইয়া পড়ে । কখন উহার অবয়ব আয়তনে বৃদ্ধি পায় এবং উজ্জলতাও রাড়ে । আবার কয়েক দিনের মধ্যে আয়তন ক্ষুদ্র হইয়া পড়ে এবং উজ্জলতাও হ্রাস পায় । ধূমকেতু এত পরিবর্তনশীল যে, উহার পরিমাণ স্থির করা বড়ই কঠিন । একদিন ধূমকেতু দেখিয়া আর কয়েকদিন পর উহাকে দেখিলে তাহা পূর্বের ধূমকেতু কি না স্থির করা দুঃসাধ্য হয় ।

ধূমকেতুর পুচ্ছটা অতীব কোতূহলোদ্দীপক । এই বিচিত্র রহস্যপূর্ণ পুচ্ছ-সম্পদের অধিকারী বলিয়াই ধূমকেতু অপরাপর জ্যোতিষ্ক অপেক্ষা

অধিকতর বিশ্বয়জনক মনে হইয়া থাকে । কোন

ধূমকেতুর পুচ্ছ । কোন ধূমকেতুর পুচ্ছ অতিশয় দীর্ঘ হয় । উদয়-

কালে ধূমকেতুর পুচ্ছ প্রায় থাকে না । তখন

উহাকে উজ্জল নক্ষত্রের মত দেখা যায় । ধূমকেতু যতই সূর্য্যের নিকট-বর্তী হইতে থাকে, ততই উহার পুচ্ছ দীর্ঘ ও উজ্জল হয় । যখন ধূমকেতু সূর্য্যের অতি সমীপবর্তী হয় তখন অতি বেগে-পুচ্ছ বর্জিত হইতে থাকে ।

পূর্বে বলা হইয়াছে, ধূমকেতু যখন সূর্য্য হইতে দূরে অবস্থিতি করে তখন উহার পুচ্ছ থাকে না । থাকিলেও এত ক্ষুদ্র যে দৃষ্টিগোচর হয় না । ধূমকেতু যতই সূর্য্যের নিকটবর্তী হইতে থাকে ততই উহার পুচ্ছ বাড়িতে থাকে । এই স্থলে আর একটি কথা বলা আবশ্যক । ধূমকেতুর সমস্ত শরীরই, যে সূর্য্যাকর্ষণের অধীন তাহার সন্দেহ নাই । ধূমকেতু যখন নিজ পথে থাকিয়া ভ্রমণ করে তখন নিশ্চয়ই সূর্য্য এবং ধূমকেতু উভয়ই পরস্পরকে আকর্ষণ করে । কিন্তু ধূমকেতু যতই সূর্য্যের নিকটবর্তী হইতে থাকে ততই উহার পুচ্ছ সূর্য্যের বিপরীত দিকে বাইতে থাকে । ধূমকেতুর পুচ্ছ কেন যে সূর্য্যের বিপরীত দিকে যায় উহার কারণ এ পর্য্যন্ত স্থিরীকৃত হয় নাই ।

ধূমকেতু সূর্য্যের নিকটবর্তী হইলে উহার গর্ভ ক্রমশঃ অধিকতর উজ্জ্বল হয় । তখন ধূমকেতুর গর্ভস্থ প্রদীপ্ত বাষ্পীয় পদার্থ জলন্ত অগ্নিকণার আয় উৎক্ষিপ্ত হইতে থাকে । ইহাই ধূমকেতুর পুচ্ছ । ধূমকেতু যতই সূর্য্যের নিকটে আইসে ততই তেজোময় পদার্থ অবিরাম প্রবলতর বেগে গর্ভ হইতে উদগীর্ণ হয় । পুচ্ছ ক্রমশঃ দীর্ঘ হইতে দীর্ঘতর হইতে থাকে । ধূমকেতু স্বীয়কক্ষে পরিভ্রমণ করিতে করিতে সূর্য্য হইতে যতই দূরে সরিয়া যাইতে থাকে ততই পুচ্ছও ধ্বংস হইতে থাকে ।

সকল ধূমকেতুর পুচ্ছের আকৃতি এক প্রকার নয় । পণ্ডিতেরা ধূমকেতুর পুচ্ছকে তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করিয়াছেন ।* প্রথম শ্রেণীর ধূমকেতুর পুচ্ছ সরল এবং দীর্ঘ । দ্বিতীয় শ্রেণীর ধূমকেতুর বহু পুচ্ছ কাগজের ভাজকরা পাখার আয় স্তরে স্তরে একত্রীকৃত । আর তৃতীয় শ্রেণীর পুচ্ছ অতিশয় বক্র এবং হ্রস্ব । ঐ বিভিন্ন আকারের পুচ্ছ-সমূহের উপাদানও স্বতন্ত্র ।

কতকগুলি ধূমকেতু গ্রহসকলের আয় সৌর-জগতের অধিবাসী । উহারা সূর্য্যের আকর্ষণ অতিক্রম করিয়া যাইতে পারে না । এই

ধূমকেতুর গতি ও আবির্ভাব কাল ।
শ্রেণীর ধূমকেতু নির্দিষ্ট পথে, নিয়মিত সময়ে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে । উহাদের কোনটা

ছই বৎসরে, কোনটা তিন বৎসরে, কোনটা আবার ৭৫৭৬ বৎসরে সূর্য্য-প্রদক্ষিণ করে । এমন ধূমকেতুও ছই একটি দেখা গিয়াছে, সূর্য্যকে একবার প্রদক্ষিণ করিতে ষাটবৎসর ২০০০ । ৩০০০ হাজার বৎসর কিংবা তার চেয়েও বেশী সময় লাগে ।

* প্রথম শ্রেণীর অর্থাৎ যে সকল পুচ্ছ সরল ও দীর্ঘ, উহাদের হাইড্রোজেনের পরিমাণ অধিক । বহুপুচ্ছ হাইড্র-কার্বনের আধিক্য । তৃতীয় শ্রেণীর পুচ্ছ ক্লোরিন, সোডা এবং অন্যান্য বৌলিক পদার্থ বিস্তারিত আছে ।

পূর্বোক্ত ধূমকেতু ব্যতীত আর এক শ্রেণীর ধূমকেতু আছে উহার। সৌর-জগতের প্রজা নহে। উহার। কোথা হইতে আসে এবং কোথায় চলিয়া যায়, তাহা কেহ এ পর্য্যন্ত ঠিক করিতে পারে নাই। উহার। সূর্যর আকাশ হইতে আসিয়া আবার একদিকে ছুটিয়া পালায়। পণ্ডিতেরা বলেন, ঐ সকল ধূমকেতু নিকটতম নক্ষত্রের রাজ্য হইতে আসিলেও উহাদের পুনরায় সেই স্থানে ফিরিয়া বাইতে লক্ষ বৎসর লাগিবে। এই শ্রেণীর ধূমকেতুও আকাশে অনেক আছে।

ধূমকেতুসকলের গতিও বড় সাধারণ নয়। উহার। প্রচণ্ডবেগে বীর বীর ককে বিচরণ করে। ১৬৮০ খৃষ্টাব্দে যে ধূমকেতু উদয় হইয়াছিল উহার গতির কথা চিন্তা করিলে অবাক হইতে হয়। ঐ ধূমকেতু প্রতি ঘণ্টার প্রায় ৮ লক্ষ মাইল চলে, তথাপি উহার একবার সূর্যকে প্রদক্ষিণ করিতে ৫৭৪ বৎসর লাগে। এখন অনুমান কর উহার কক্ষ কত বৃহৎ! আর ব্রহ্মাণ্ডই বা কত বিস্তৃত!

পণ্ডিতেরা অনুমান করেন, লক্ষ লক্ষ ধূমকেতু অনন্ত আকাশে বিচরণ করিতেছে। এ পর্য্যন্ত এক হাজার ধূমকেতুর কথা লিপিবদ্ধ হইয়াছে। ইহার মধ্যে ১১৮টির পুনরাগমন দৃষ্ট হইয়াছে। বাকী গুলি হয় তো আবার দেখা দিবে। আর কতকগুলি চিরদিনের জন্য অন্তর্হিত হইয়াছে। উহার। অচিন্তনীয় গতিতে অনন্ত আকাশে লক্ষ লক্ষ বৎসর ছুটিতে থাকিবে, তবু উহাদের ভ্রমণের পরিসমাপ্তি হইবে না। ঐ সকল সৌর-জগতের অতিথি কোথা হইতে আসিয়া কোথায় চলিয়া যায় তাহা নির্ধারণ করা বান্ধবের বুদ্ধির অতীত।

কয়েকটী এসিয়ার ধূমকেতুর সংক্ষিপ্ত বিবরণ নিচে প্রদত্ত হইল।

বিয়েলা (Biela) নামক একজন অস্ট্রিয়াবাসী জ্যোতির্বিদ ১৮২৬ খৃষ্টাব্দে দুইটা ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। উহার নামানুসারেই এই

ধুমকেতুর নামকরণ হইয়াছে। পণ্ডিতেরা গণনা করিয়া দেখিলেন যে ১৭৭২ খৃঃ এবং ১৮০৬ খৃঃ যে ধুমকেতু দেখা দিয়াছিল ইহা সেই ধুমকেতু। বিয়েলার আবিষ্কারের পর উহা ১৮৩২ খৃঃ আবার দৃষ্টিগোচর হয়। ১৮৪৩ খৃঃ এক অত্যাশ্চর্য্য ব্যাপার ঘটিল। ঐ বৎসর দেখা গেল, বিয়েলার ধুমকেতুর উত্তরাংশ কিছু ক্ষীণ হইয়া উঠিয়াছে। হঠাৎ একদিন সেই

বিয়েলার ধুমকেতু দ্বিগুণ হইয়া পড়িল এবং ঐ বৎসর বর্ত্তন দুইটা ধুমকেতুতে পরিণত হইল! দুই শীর্ষ, দুই গর্ভ, দুই পুচ্ছ! একটা কিছু বড় আর একটা

কিছু ছোট। উভয়ের মধ্যে প্রায় দশ লক্ষ মাইল ব্যবধান। উভয়েই একদিকে সমান বেগে ভ্রমণ করিতেছে। এই অত্যাশ্চর্য্য যুগল-ধুমকেতু আর দৃষ্টিগোচর হয় নাই। বোধ হয় উহার অস্তিত্ব আর নাই। উহা চিরদিনের জন্য লয় পাইয়া গিয়াছে।

১৮৭২, ১৮৮৫ ও ১৮৯২ খৃষ্টাব্দের নবেম্বর মাসে যখন পৃথিবী বিয়েলার ধুমকেতুর পথ অতিক্রম করিয়া গমন করে, তখন উক্ত তিন বৎসরই পৃথিবীতে অনেক উজ্জ্বল-পাত হয়। ঐ সকল উজ্জ্বল-পাতকে অনেকে বিয়েলার ধুমকেতুর ধ্বংসাবশেষ বলিয়া মনে করেন।

১৮৬০ খৃষ্টাব্দে আমেরিকার ব্রাজিল প্রদেশ হইতে একটা যুগল-ধুমকেতু দৃষ্ট হইয়াছিল।

১৮৫৮ খৃষ্টাব্দের দোনাতি (Donati) আবিষ্কৃত ধুমকেতু প্রথমতঃ একটা উজ্জ্বল বনীকৃত বাশ্প-পিণ্ডের ভাৱ দৃষ্টিগোচর হইয়াছিল।

তখন উহার অস্তি সন্দেহ পুচ্ছ ছিল। দূরবীক্ষণ দোনাতির ধুমকেতু। ব্যতীত তাহা দেখা যাইত না। ক্রমে যখন ঐ

ধুমকেতু দূর্য্যের অস্তি নিকটবর্ত্তী হইতে লাগিল তখন প্রতিদিন দুই লক্ষ মাইল হিসাবে উহার পুচ্ছ বাড়িতে লাগিল। ১৮১১ খৃষ্টাব্দে একটা ধুমকেতু দৃষ্ট হইয়াছিল, উহার

পুচ্ছ প্রতিদিন প্রায় কোটি মাইল বাড়িত। এই ধূমকেতুর
পুচ্ছের পরিমাণ দশ কোটি নব্বই লক্ষ মাইল লম্বা এবং এক কোটি
পঞ্চাশ লক্ষ মাইল চওড়া হইয়াছিল। ১৮৪৩ খৃষ্টাব্দে যে ধূমকেতু



বহু-পুচ্ছ ধূমকেতু। (১৭৪৪ খৃঃ)

দেখা দিয়াছিল উহার পুচ্ছের তুলনায় পূর্বোক্ত ধূমকেতুর সকলের
পুচ্ছকেই ক্ষুদ্র বলিতে হয়। এই ধূমকেতু স্বর্ষ্যের অভিমুখ নিকটবর্তী
হইলে প্রত্যহ সন্ধ্যা তিন কোটি মাইল হিসাবে উহার পুচ্ছ বৃদ্ধি
পাইতে থাকে। এই স্বর্ষ্য ধূমকেতুর পুচ্ছের দৈর্ঘ্য বিশ কোটি
মাইল হইয়াছিল।

বহু পুচ্ছবিশিষ্ট ধূমকেতুও মাঝে মাঝে আকাশে আবির্ভূত
হইয়া থাকে। পূর্বোক্তবিধ দোনাতির ধূমকেতুর দুইটা পুচ্ছ।

১৭৪৪ অব্দে একটা ধুমকেতু দেখা দিয়াছিল উহার ছয়টা পুচ্ছ ছিল। এই ধুমকেতু না জানি দেখিতে কিয়ৎ বহু-পুচ্ছ ধুমকেতু। বিচিত্র! পুচ্ছবিহীন ধুমকেতুও আকাশে দেখা দিয়া থাকে। কিন্তু উহা সকলের দৃষ্টিপথে পতিত হয় না এবং বড় কোতূহলও উদ্বীণ করে না। ধুমকেতু নক্ষত্রসমূহের তুলনায় পৃথিবীর খুব নিকটবর্তী। এক এক সময় ধুমকেতু, পৃথিবী এবং নক্ষত্রের মধ্যবর্তী হয়। ধুমকেতুর পুচ্ছের তিতর দিয়া নক্ষত্র-সকল দৃষ্টিগোচর হয় এবং উহাদের জ্যোতিঃও রান বোধ হয় না।

সার জন হার্শেল একবার দূরবীক্ষণদ্বারা দেখিয়াছিলেন যে, বিয়েলার ধুমকেতু (Biela's Comet) একটা অপেক্ষাকৃত ক্ষীণ-জ্যোতিঃ নক্ষত্রপুঞ্জের (Starcluster) উপর আসিয়া পড়িল তথাপি ঐ নক্ষত্রপুঞ্জের অতি ক্ষুদ্র এবং যুহু আলোকবিশিষ্ট নক্ষত্রটীও অদৃশ্য হইল না। যদি ঐ নক্ষত্রপুঞ্জের উপর একখণ্ড অতি পাতলা মেঘ পতিত হইত, তাহা হইলে উহা যে একবারে অদৃশ্য হইয়া যাইত সে বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই। দুই তিন শত ফিট পুরু একখানি মেঘ প্রথর সূর্য্য-কিরণ একবারে আচ্ছাদিত করিয়া ফেলে কিন্তু এক লক্ষ ফিট পুরু ধুমকেতুর পুচ্ছ নক্ষত্রের ক্ষীণ জ্যোতিঃও প্রতিরোধ করিতে সমর্থ হয় না। ইহাতেই প্রতীয়মান হয় ধুমকেতুর পুচ্ছ অতিশয় পাতলা বাষ্পে গঠিত।

সুপ্রসিদ্ধ জ্যোতিষী 'হেলি' (Edmund Halley) এই ধুমকেতুর কক্ষ এবং ইহার গতিবিধি নির্ধারণ করেন, এইজন্য হেলির ধুমকেতু। উহার নাম অনুসারে উহাকে 'হেলির ধুমকেতু' বলা হইয়া থাকে।

হেলি, ধুমকেতু সম্বন্ধে একটা তথ্য আবিষ্কার করিয়াছেন। এই-সমুহ বৃত্তাকার কক্ষ সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে, ইহা পূর্বেই প্রমাণিত



হেলির দৃশ্যকেতু । (১৯১০ খৃঃ)

হইরাছিল । কিন্তু 'হেলির' পূর্বে দৃশ্যকেতুর গতিবিধি সম্বন্ধে কিছুই

জানা ছিল না। নিউটন্ অসুস্থান করিয়াছিলেন, গ্রহগণের জ্ঞান ধুমকেতুও বৃত্তাভাস কক্ষে বিচরণ করিতে পারে। নিউটনের অসুস্থান হেলি সপ্রমাণ করেন। হেলি দেখিলেন ১৬৮২ খৃষ্টাব্দে তিনি যে ধুমকেতু দেখিয়াছিলেন উহার, ১৫০১ খৃঃ ও ১৬০৭ খৃঃ দৃষ্ট ধুমকেতুর একই কক্ষ। তখন তাঁহার দৃঢ় বিশ্বাস হইল যে, এই তিনটি ভিন্ন ভিন্ন ধুমকেতু নহে। একটি ধুমকেতু ৭৫৭৬ বৎসর পর পৃথিবী হইতে দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। এই সিদ্ধান্ত করিয়া ‘হেলি’ প্রচার করিলেন যে, ১৬৮২ খৃষ্টাব্দে দৃষ্ট ধুমকেতু ১৭৫৭ কিংবা ১৭৫৮ খৃষ্টাব্দে আবার দৃষ্টিগোচর হইবে। এই ভবিষ্যদ্বাণী জ্যোতিষশাস্ত্রের ইতিহাসে একটি অস্বর্ণীয় ঘটনা।

দ্বিতীয় সিদ্ধান্ত সম্বন্ধে হেলির এমনই দৃঢ় বিশ্বাস ছিল যে, তিনি ঐ ধুমকেতুর পুনরাগমনকাল পর্যন্ত বাঁচিয়া থাকিবেন না মনে করিয়া লিখিয়াছিলেন,—“যদি আমাদের ভবিষ্যদ্বাণী অসুস্থানে ঐ ধুমকেতু ১৭৫৮ অব্দে পুনরাগমন করে তাহা হইলে নিরপেক্ষ উত্তর পুরুষগণ, একজন ইংরেজ কর্তৃক ইহা আবিষ্কৃত হইয়াছে, তাহা অস্বীকার করিবেন না।”

৭৫ বৎসর পর সেই ধুমকেতুর পুনরাগমন কাল যতই নিকট-বর্তী হইতে লাগিল, জ্যোতির্বিদগণের হৃদয়ে ততই অনিবার্য কৌতূহল জন্মিতে লাগিল। সকলেই উপযুক্ত যন্ত্রাদি লইয়া প্রতীক্ষা করিয়া রহিলেন। নির্দিষ্ট সময়ের কয়েক মাস পূর্ব হইতেই আকাশে সেই ধুমকেতুর অব্যবণ আরম্ভ হইল। অবশেষে সত্য সত্যই ১৭৫৮ খৃষ্টাব্দের ২৬শে ডিসেম্বর হেলির ধুমকেতু প্রথম দৃষ্ট হইল। হেলির ভবিষ্যদ্বাণী সকল হইল। হার! হেলি জীবিত থাকিলে তাঁহার কি আনন্দই না হইত! তথাপি হেলির নাম জ্যোতিষশাস্ত্রের ইতিহাসে অমর্যবর্ণিত হইয়া থাকিবে। ইহার পর ১৮৬৫ খৃঃ হেলির ধুমকেতুর

পুনরায় উদয় হইরাছিল। গত ১৯১১ খৃঃ এই ধূমকেতু আবার দেখা দিয়াছিল।

হেলির ধূমকেতুর একটু বিস্তৃত বিবরণ দেওয়া আবশ্যক বনে করিতেছি। কেননা, হেলির ধূমকেতুই সর্বাপেক্ষা বিখ্যাত। বিশেষতঃ বিগত ১৩১৭ সনের বৈশাখ হইতে আবার মাস পর্য্যন্ত এই ধূমকেতুকে আমরা আকাশে উদয় হইতে দেখিয়াছি এবং আমরা কেহই এই জীবনে আর হেলির ধূমকেতু দেখিব এমন সম্ভাবনা নাই। অনেকের ভাণ্যেই হেলির ধূমকেতু দেখা য়টে না। হিরান্তর বৎসর পর ইহা একবার দেখা দেয়, ইহার মধ্যে পৃথিবীর পৃষ্ঠের কত পরিবর্তন য়টে, কত লোকের আবির্ভাব ও তিরোভাব হয়, কত রাজ্যের ভাগ্য-চক্র আবর্তন করিয়া আইসে! এই হেলির ধূমকেতু যে কত রাজ্যের উত্থান ও পতন দর্শন করিয়াছে তাহার সংখ্যা করাও অসাধ্য। কুরুক্ষেত্রের যুদ্ধের প্রারম্ভে নাকি এই ধূমকেতুর উদয় হইরাছিল! তারপর পাঠান ও মোগল রাজত্বের অবসান কালেও এই ধূমকেতু আকাশ হইতে হিন্দুস্থানের বিরাট ন্যাট্যশালার বিরোপান্ত অভিনয় প্রত্যক্ষ করিয়াছে। যে বৎসর নর্মামেরা ইংলণ্ড জয় করে এবং রোমান গৈত্রিয়া যে বৎসর জেরুজালেম নগরী ধ্বংস করে, তখনও এই ধূমকেতু দেখা দিয়াছিল। আবার যখন ১২৮৭ খৃষ্টাব্দে উহার উদয় হইবে, তখন না জানি আরও কত রাজ্য জনবৃহদের দ্বারা কাল-সাগরে বিলীন হইয়া যাইবে! সেই স্থানে আবার কত অভিনব রাজ্যের সজ্জার হইবে!

হিরান্তর বৎসর পূর্বে যখন হেলির ধূমকেতু দেখা দিয়াছিল তখন বৈজ্ঞানিক বন্ধাবির এত উন্নতি হয় নাই। ১৩১৭ সনে কোপারনিকাসেরা এই ধূমকেতুর অনেক ‘কটোগ্রাফ’ তুলিয়াছেন এবং অনুমান হইতে তাঁহারা বহু-সাহায্যে ইহার গঠন ও উপাদান

সম্বন্ধে বিশেষ ভাবে পরীক্ষা করিয়াছেন। ১৬ই এপ্রিল তারিখে ইউরোপে হেলির ধূমকেতু প্রথম দেখা দিয়াছিল। জ্যোতির্বিদেরা সেই তারিখ হইতে তিন দিন পর্য্যন্ত ইহার যে সকল চিত্র তুলিয়াছিলেন তাহার সকলগুলিতেই কেবল একটা বৃহৎ ডিম্বাকার মুণ্ড দেখিতে পাওয়া যায়। ২১শে এপ্রিল তারিখে ক্ষুদ্র পুচ্ছের উদগম প্রথমে ধরা পড়ে। তার পর পুচ্ছ ক্রমেই বাড়িতে আরম্ভ হইল। সমস্ত বৈশাখ মাস ইহা পূর্ব্বাকাশে শুক্র গ্রহের খুব নিকটে দৃষ্ট হইয়াছিল। তার পর ইহা ক্রমশঃ সূর্য্য ও পৃথিবীর নিকটবর্তী হইতে লাগিল। এই সময়ে ফরাসী জ্যোতির্বিদ ক্রেমেরিয়োঁ বোষণা করিলেন, যখন হেলির ধূমকেতু পৃথিবী ও সূর্য্যের ঠিক মধ্য স্থানে আসিবে তখন পৃথিবীকে ইহার পুচ্ছের ভিতর দিয়া যাইতে হইবে।

তৎকালে ধূমকেতুর পুচ্ছের বিধাক্ত বাশে পৃথিবীর প্রলয়ের ভবিষ্যদ্বাণী।

সকল প্রাণী প্রাণত্যাগ করিবে। প্রলয়ের এই ভবিষ্যদ্বাণী শুনিয়া সকল দেশের অধিবাসীই অল্লাধিক বিচলিত হইয়াছিল। কেননা, এত আর বাজে লোকের কথা নয়। জ্যোতিষ শাস্ত্রে ক্রেমেরিয়োঁ অসাধারণ পণ্ডিত, তাঁহার কথা ব্যর্থ হইতে পারে না। হিসাব করিয়া দেখা গেল এই জ্যৈষ্ঠ হেলির ধূমকেতু সূর্য্য ও পৃথিবীর মধ্যে আসিয়া দাঁড়াইবে, সুতরাং এই জ্যৈষ্ঠই প্রলয়ের দিন! সেই তারিখে বিধাতার রাণ্যের কোটা কোটা নরনারীর অপমৃত্যু হইবে! ৪ঠা জ্যৈষ্ঠ হেলির ধূমকেতুর পুচ্ছের দৈর্ঘ্য পাঁচকোটি মাইলেরও অধিক হইয়াছিল। সুতরাং পৃথিবীকে এই তারিখ নিশ্চয়ই ঐ পুচ্ছের ভিতর দিয়া যাইতে হইয়াছিল। কিন্তু তাহাতে অনিষ্ট হওয়া দূরের কথা আমরা কিছু টেরই পাই নাই। সেই দিন আমাদের ঘেঁষে ও পৃথিবীর অন্তঃস্থ স্থানে ঝড় বৃষ্টি, জলপ্রাধন ও বজ্রপাত ইত্যাদি হইয়াছিল। ধূমকেতুর আবির্ভাবের সহিত এই প্রাকৃতিক

উৎপাতের কোন সম্ভাব্য আছে কি না তাহা বলা যায় না। চিরকালই বৈশাখ জ্যৈষ্ঠ মাসে প্রাকৃতিক নিয়মে ঝড় ঝুটি হইয়া থাকে।

আষাঢ় মাসে হেলির ধুমকেতু পশ্চিম আকাশে কর্কট ও সিংহ রাশির নিকটে দেখা গিয়াছিল। তার পর ইহা ক্রমে নক্ষত্রের স্তার ছুঁইয়া অদৃশ্য হইয়া গেল। বিশ্বরাজ্যের এই অভূত জ্যোতিষ্ক আর আমাদের নয়নগোচর হইবে না।

কয়েকটা প্রসিদ্ধ ধুমকেতুর সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল নিয়ে প্রদত্ত হইল।

নাম	সূর্য-প্রদক্ষিণকাল	যত বার দৃষ্ট হইয়াছে
একি	৩ বৎসর	২২
টেম্পেল	৫ "	৪
উইনেক্	৫ "	৭
বিগেলা	৬ "	৬
উলফ্	৬ "	৬
ফিন্লে	৬ "	২
টাইল্	১৩ "	৫
পন্সক্রক্স্	৭২ "	২
অল্‌বারস্	৭২ "	২
হেলি	৭৬ "	২৪

উক্কা ।

রাত্রিকালে আকাশের দিকে কিছুকাল তাকাইয়া থাকিলে মধ্যে মধ্যে যেন এক একটা নক্ষত্র খসিয়া পড়িতেছে দেখা যায় । বাস্তবিক উহা নক্ষত্র নহে, উক্কা (Shooting Stars) । পূর্বেই বলিয়াছি, নক্ষত্রগুলি অনেক বড়, এক একটা নক্ষত্র এক একটা সূর্য্য । নক্ষত্র যদি ঐরূপ ছুটিয়া আসিয়া আমাদের পৃথিবীতে পড়িত, তাহা হইলে বহু পূর্বেই পৃথিবীর ধ্বংস হইত ।

উক্কাপাতকেই সাধারণ লোকে ‘তার-খসা’ বলে । উক্কাগুলি যখন আকাশ হইতে ছুটিয়া পড়ে, তখন দেখিলে বোধ হয় যেন তার-গুলিই খসিয়া পড়িতেছে । বহুসংখ্যক উক্কা যখন হাউইর মত আকাশ হইতে ছুটিয়া আইসে তখন দেখিতে বড়ই সুন্দর দেখায় !

সর্ব্বদাই উক্কাপাত হইতেছে । একজন পণ্ডিত গণনা করিয়া বলিয়াছেন, গড়ে প্রতিবৎসর ছোট বড় প্রায় উক্কা-পিণ্ডের গড় । ১৪,৬০০,০০০০০০ চৌদহাজার ছয় শত কোটি উক্কা-পিণ্ড পৃথিবীতে পতিত হয় । দিনের বেলায়ও উক্কা-পাত হয় কিন্তু সূর্য্যের প্রখর আলোকে দৃষ্টিগোচর হয় না ।

গ্রহাদির তুলনায় উকার আয়তন অতি ক্ষুদ্র । অধিকাংশ উক্কা-পিণ্ডই ছোট ছোট প্রস্তরখণ্ডের ভাষ । এ পর্য্যন্ত উক্কা-পিণ্ডের আকার হই শত মণের অধিক ওজননের উক্কা-পিণ্ডও আয়তন । পতিত হয় নাই । বন্ধরের মত ক্ষুদ্র উক্কা-পিণ্ড কোটি কোটি পড়িতেছে ।

প্রভুর ষণ্ড হইতে উকা-পিণ্ডগুলি চিনিয়া বাছিয়া বাহির করা অতি কঠিন কাজ। সমুদ্রের তীরে, বিস্তৃত মাঠে কিবা বনভূমিতে বহুসংখ্যক উকা-পিণ্ড পড়িয়া থাকে। আমরা উহাদিগকে দেখিলেও সাধারণ পাথর মনে করিয়া উপেক্ষা করি। বাস্তবিক্ আশ্চর্যগিরি হইতে উৎকৃষ্ট পাথর ও উকা-পিণ্ডে বিশেষ কোন পার্থক্য দেখা যায় না। যে সকল উকা-পিণ্ড মাহুঘের সম্মুখে পৃথিবী-পৃষ্ঠে আসিয়া পড়িয়াছে, কেবল সেইগুলিই যত্নের সহিত 'মিউজিয়ম্' ইত্যাদি স্থানে রক্ষিত হইয়াছে। কলিকাতা মিউজিয়মেও অনেক উকা-পিণ্ড আছে। সাধারণ লোক ঐ সকল পাথর দেখিয়া বড় একটা আশ্চর্য পায় না। উহারা যে এককালে শূন্যে বিচরণ করিত, তারপর এক দিন নক্ষত্রের মত ছুটিয়া আসিয়া পৃথিবীতে পড়িয়াছে, সেই কৌতূহল-পূর্ণ ইতিহাস সাধারণ লোকে জানে না। তাই ঐ পাথরগুলি তাহাদের দৃষ্টি আকর্ষণ করিতে সমর্থ হয় না।

উকাপাত দেখিয়া সকল দেশেরই প্রাচীন কালের লোকেরা অতিশয় বিস্মিত হইত। তাহারা উকাপাতের কারণ জানিত না। তখন নানাপ্রকার কাল্পনিক ব্যাখ্যার সাহায্যে তাহারা উকাপাত ব্যাপারটী বুঝাইতে চেষ্টা করিয়াছিল। নানাদেশের প্রাচীন গ্রন্থে

আকাশ হইতে অগ্নিবৃষ্টি ও পুষ্পবৃষ্টি হইবার কথা অগ্নিবৃষ্টি ও পুষ্পবৃষ্টি উল্লিখিত হইয়াছে। অগ্নিবৃষ্টি ও পুষ্পবৃষ্টি এই

উকা-বৃষ্টিকেই বুঝাইতেছে বলিয়া ধারণা হয়। বোধ হয় কোন শুভ ব্যাপার, কি প্রসিদ্ধ ঘটনা কালে আকাশ হইতে প্রচুর উকাপাত হইলে উহাকেই দেবতাদের আশীর্বাদ-সূচক পুষ্প-বৃষ্টি মনে করা হইত। আর অশুভ ব্যাপারে কিবা দুর্ঘটনা-কালে অধিক সংখ্যক উকাপাত হইলে উহাকে অশুভসূচক অগ্নিবৃষ্টি মনে অতিথিত করা হইত। মহাপুরুষদিগের জন্মকালে স্বর্ণ হইতে পুষ্পবৃষ্টি

হইবার কথা শুনা যায়। আরব দেশের ইতিহাসে লিখিত আছে যে, যে রাতে ইব্রাহিম বেনু আহাম্মদ নামক সম্রাট প্রাণত্যাগ করেন সেই রাতে অগ্নিবৃষ্টি হইয়াছিল। সক্রোটস যে রাত্রিতে জন্মগ্রহণ করেন সেই রাত্রিতে একটা প্রকাণ্ড উকা পতিত হইয়াছিল।

উকা-পিণ্ড পতিত হইবার সময় কখন কখন ভয়ানক শব্দ হইয়া থাকে। এক এক সময়ে এই শব্দ বজ্রপাতের শব্দের কয়েকটা উকা-পিণ্ডের জ্বায় ভীষণ হয়। ১৮৫০ খৃষ্টাব্দে অগ্রহায়ণ মাসে বিষয়।

দুই প্রহরের সময় বিষ্ণুপুরের নিকটবর্তী এক গ্রামে একটা উকা-পিণ্ড পতিত হয়। উহা পড়িবার সময় কামানের শব্দের জ্বায় ভয়ানক শব্দ হইয়াছিল। ঐ উকা-পিণ্ড এখন কলিকাতা 'এসিয়াটিক সোসাইটি'র গৃহে রক্ষিত আছে।

১৮৭৬ খৃষ্টাব্দের ২০শে এপ্রিল বেলা সাড়ে তিন ঘটিকার সময় ইংলণ্ডের অন্তঃপাতী শ্রপশায়ারে (Shropshire) একটা প্রকাণ্ড উকা পড়িয়াছিল। এই উকা-পিণ্ডটা দেখিতে নিরেট লোহার মত। উহা পৃথিবীতে পড়িবার সময় এমন ভীষণ শব্দ হইয়াছিল যে, ৭৮ মাইল দূরবর্তী স্থানের লোকেরাও ভয়ে অধীর হইয়াছিল। পূর্বোক্ত উকা-পিণ্ডটা এক কৃষকের ক্ষেত্রে পতিত হয়। কৃষক সেই সময়ে তথায় উপস্থিত ছিল। সে দৌড়িয়া গিয়া দেখিল তাহার ক্ষেতের এক হাত মাটির নীচে একটা লৌহ-পিণ্ড পড়িয়া রহিয়াছে। স্পর্শ করিয়া দেখিল, উহা তখনও উত্তপ্ত রহিয়াছে। করাসী দেশে উকা পড়িয়া একটা গোলাঘর একবারে পুড়িয়া গিয়াছিল।

১৮০৭ খৃষ্টাব্দের ডিসেম্বর মাসে আমেরিকার অন্তর্গত "কনেক্টীকট" প্রদেশে একটা উকাপাত হইয়াছিল। উহা পৃথিবীতে পড়িবার পূর্বে শূন্যে তিনবার ভোপের জ্বায় শব্দ হইয়াছিল। এই উকা-পিণ্ডের যত-শক্তি যত পাওয়া গিয়াছে তাহাদের মোট ওজন প্রায় তিন মণ।

১৮৬০ খৃষ্টাব্দে ওহিও প্রদেশে একটা উচ্চ-পিণ্ড পড়িয়াছিল, উহার ওজন প্রায় ৮ মণ।

উচ্চগুলির আলোক নাই। কিন্তু উচ্চা যখন আকাশ হইতে পতিত হয় তখন জলন্ত হাউইর মত দেখা যায়। ইহার কারণ পরে বলিব। লৌহ, তাম্র, টিন, গন্ধক, নিকেল, কোবাল্ট, মেন্ডেলিফ, গ্রেকাইট, চূণ, সোরা প্রভৃতি কতকগুলি পদার্থ উচ্চা-পিণ্ডে দেখিতে

পাওয়া যায়। পৃথিবীতে যে বস্তু নাই, সে বস্তু উচ্চার উপাদান। উচ্চাতেও দেখিতে পাওয়া যায় না। পৃথিবীর খনির মধ্যে বিস্তৃত লৌহ ও বিস্তৃত নিকেল ধাতু পাওয়া যায় না, উহাদের সহিত অল্প বস্তু মিশ্রিত থাকে ; পরে পরিশুদ্ধ করিয়া লইতে হয়। কিন্তু উচ্চা-পিণ্ডে যে লৌহ ও নিকেল পাওয়া যায় তাহা বিস্তৃত। কথিত আছে, পারস্যের সাহের এবং তিব্বতের বৌদ্ধগুরু লামার তরবারি উচ্চার লৌহদ্বারা নির্মিত হইয়াছে।

প্রতিদিন গড়ে ছোট বড় ৪০,০০০,০০০ চল্লিশ কোটি উচ্চা পৃথিবীতে পতিত হয়। যদি লক্ষ উচ্চা-পিণ্ডের মধ্যে একটাও মানুষের উপরে পড়িত, তাহা হইলে এতদিনে উচ্চাপাতে মৃত্যু। পৃথিবী জন-শূন্য হইয়া যাইত। কিন্তু এপর্যন্ত উচ্চাপাতে সমস্ত পৃথিবীতে দুই তিনটা লোকের বেশী মরিতে শুনা যায় নাই। কিরূপে আমরা এই ভীষণ উৎপাত হইতে রক্ষা পাইতেছি তাহা জানিবার জন্য কৌতূহল হওয়া স্বাভাবিক।

জলময় গোলকের ভায় আমাদের পৃথিবী বায়ুর মধ্যে ডুবিয়া আছে। পৃথিবীর চারিদিকেই বায়ুর আবরণ (Atmosphere)। এই আবরণের গভীরতা, কেহ কেহ বলেন পঞ্চাশ মাইল। আবার কোন কোন পণ্ডিত অনুমান করেন, পৃথিবীর ৪০০০ শত মাইল

উপরেও বায়ু আছে। সুদূর আকাশ হইতে কোন পদার্থ যখন পৃথিবীতে পতিত হয় তখন ঐ পদার্থকে বায়ু-স্তর ভেদ করিয়া আসিতে হয়। বায়ু খুব হালুকা। হালুকা হইলেও গতিশীল বস্তুকে বাধা দিয়া থাকে।

গতির বেগ যত বৃদ্ধি পায় বায়ুর প্রতিরোধ বায়ুর চূর্ভেদ্য আবরণ। করিবার শক্তিও তত প্রবল হয়। জলে অঙ্গুলি

স্থাপন করিলে জল সরিয়া যায় কিন্তু জলের ভিতর দিয়া কামানের গোলাও বেশী দূর অগ্রসর হইতে পারে না। বায়ুর গতিরোধ করিবার শক্তি অনেকটা জলের মতই। দৌড়িবার সময় বায়ু আমাদেরকে বাধা দেয়; গতিশীল রেলগাড়ীকে আরও বেশী বাধা দিয়া থাকে। খুব দ্রুতগামী রেলগাড়ী ঘণ্টায় ৬০ মাইল চলে, কিন্তু উষ্ণাগুলি মিনিটে ১৮০০ এক হাজার আট শত মাইল গতিতে পৃথিবীর বায়ু-মণ্ডল ভেদ করিয়া আইসে। সুতরাং বায়ু উষ্ণাগুলিকে অত্যন্ত বাধা দিয়া থাকে। বর্ষণে তাপের উৎপত্তি হয়। “কুটবলে” বায়ু পুরিবার সময় সামান্য বর্ষণে পাম্পের (Pump) চোঙ্গ গরম হইয়া উঠে। বায়ুর সহিত উষ্ণ-পিণ্ডসমূহের সংঘর্ষণ তার চেয়ে হাজার হাজার গুণ বেশী হয়। সুতরাং অতি অল্প সময়ের মধ্যেই উষ্ণ-পিণ্ড-সকল অতিশয় উত্তপ্ত হয়। উত্তাপ যতই বৃদ্ধি পায় উষ্ণ-পিণ্ডসমূহ ততই রক্তবর্ণ ধারণ করিতে থাকে। অবশেষে উত্তাপের মাত্রা অতিশয় বৃদ্ধি পাইলে উষ্ণ-পিণ্ডগুলি যেতবর্ণ ধারণ করে এবং তখনই জলন্ত বাষ্পে পরিণত হয়। আমরা সেই সময়েই পৃথিবী হইতে উষ্ণপাত দেখি। বায়ুর সহিত সংঘর্ষণজনিত তাপে লোহার মত শক্ত উষ্ণ-পিণ্ডও বাষ্প হইয়া পড়ে এবং অবশেষে ধূলি-কণার স্তায় পৃথিবী-পৃষ্ঠে পতিত হয়। দৈবাৎ দুই একটা লোহার স্তায় শক্ত উষ্ণ-পিণ্ড পৃথিবীতে আসিয়া পড়ে। বায়ুর চূর্ভেদ্য আবরণ আছে বলিয়াই উষ্ণের উৎপাত হইতে জন-প্রাণী রক্ষিত হইতেছে।

সাধারণতঃ পৃথিবী-পৃষ্ঠ হইতে ৭০৭৫ মাইল উপরে উচ্চ-গুলি প্রথম কুটিগোচর হয় এবং ৫০৭৫৫ মাইল উপরে উহারা বাশে পরিণত হইয়া শেবে অদৃশ্য হইয়া যায়।

কোটি কোটি উচ্চ-পিত্ত কোথা হইতে আসিয়া পৃথিবীতে পড়ে এবং কেনই বা পৃথিবীতে আইসে সেই কথাই এখন বলিব।

গ্রহসকল যেমন সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে, তেমনি উচ্চসকলও সূর্য্যের আকর্ষণের অধীন হইয়া সূর্য্যের চারিদিকে উচ্চাপাতের কারণ। ঘুরিতেছে। কোটি কোটি উচ্চ নিজ নিজ পথে সর্বদা ছুটিতেছে। কাহারও পথ ছাড়িয়া যাইবার সাধ্য নাই। তবে উহারা পৃথিবীতে আইসে কিরূপে?

পৃথিবী যেমন নির্দিষ্ট সময়ে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করে তেমনি উচ্চ-সকলও নির্দিষ্ট পথে স্বাধীন ভাবে ৩৩ বৎসরে সূর্য্যকে একবার প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে। কিন্তু পৃথিবীর কক্ষ উচ্চের পথ ছেদ করিয়া গিয়াছে। অর্থাৎ পৃথিবীকে সূর্য্য প্রদক্ষিণ কালে অগণিত উচ্চের সন্ধ্যা দিয়া কতকটা স্থান অতিক্রম করিয়া যাইতে হয়। উচ্চগুলি ছোট বড় অসংখ্য দলে, কোটি কোটি মাইল জুড়িয়া, অসংখ্য পথে, সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। পৃথিবী যখন উচ্চ-পথ অতিক্রম করিয়া যায়, তখন উচ্চের দল ছুটিতে ছুটিতে পৃথিবীর বায়ু-মণ্ডলে প্রবেশ করে। তখন আর যাইতে পারে না। বীবর জাল দিয়া যেমন বাছ ধরে, আমাদের পৃথিবীও তেমনি বায়ুর জাল দিয়া উচ্চ-বাছ ধরিতেছে। উচ্চের পথ অতিশয় বিস্তৃত এবং অসংখ্য উচ্চ অসংখ্য দলে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। তাই সর্বদাই পৃথিবীর বায়ু-জালে উচ্চ ধরা পড়িতেছে।

প্রতিবৎসর অগ্রহারণ নামে পৃথিবী একটা প্রকাণ্ড উচ্চের পথ অতিক্রম করিয়া যায়। সেই সময়ে অনেক উচ্চ ধরা পড়ে।

এইকত অগ্রহারণ মাসে অধিক সংখ্যক উদ্কাপাত হইয়া থাকে ।

ঐক্লপ উদ্কার আর একটা ধুব প্রকাণ্ড দল আছে ।

অগ্রহারণের উদ্কা- পৃথিবীর সহিত যখন ঐ দলের সাক্ষাৎ হয় তখনও বর্ষণ ।

সহস্র উদ্কা-বৃষ্টি হইয়া থাকে । তেত্রিশ বৎসর

পর পর ঐ প্রকাণ্ড দলটা হইতে প্রচুর পরিমাণে

উদ্কা বর্ষিত হয় । পূর্বেই বলিয়াছি, বায়ুর সহিত উদ্কা-পিণ্ডের

সংঘর্ষ হইলে এত তাপের উৎপত্তি হয় যে ক্ষণকাল মধ্যে কঠিন

উদ্কা-পিণ্ড বাষ্পে পরিণত হইয়া যায় ।



উদ্কা-বর্ষণ ।

কখন কখন আকাশের কোন নির্দিষ্ট স্থান হইতে বৃষ্টিধারার
ভায়ে অনবরত উদ্কা-বর্ষণ হইয়া থাকে । সেই দৃশ্য দেখিতে বড়ই
মনোরম । যেন সহস্র সহস্র উজ্জল তারার ফুল নীল আকাশ ভেদ

করিয়া করিয়া পড়িতেছে। সমস্ত রাজি এইরূপ অবিশ্রান্ত উকা-বর্ষণ হইতে শুনা গিয়াছে। ১৮৩৩ খৃষ্টাব্দের ১২ই নবেম্বর তারিখে আমেরিকায় যে উকা-বৃষ্টি হইয়াছিল তাহা অতিশয় বিস্ময়জনক। ঐ দিবস রাজি নয়টা হইতে পর দিবস প্রাতঃকাল পর্যন্ত অজস্র উকা-বর্ষণ হইয়াছিল।

এখন উকার উৎপত্তি সম্বন্ধে কিছু বলিব। কেহ কেহ বলেন, শুক্র মঙ্গলাদি কোন গ্রহের আগ্নেয়গিরি হইতে এক সময়ে বহু সংখ্যক প্রস্তর বেগে উৎক্ষিপ্ত হইয়াছিল, ঐ সকল প্রস্তরখণ্ড এখন উকারূপে সূর্যের চারিদিকে ভ্রমণ করিতেছে। কিন্তু এই মতের বিরুদ্ধে গুরুতর আপত্তি আছে। পৃথিবীর ভায় অপরাপর গ্রহেও

মাধ্যাকর্ষণ প্রভাবে উর্দ্ধে নিক্ষিপ্ত পদার্থ গ্রহ-পৃষ্ঠে উকার উৎপত্তি। পতিত হয়। সুতরাং মাধ্যাকর্ষণের শক্তি অতিক্রম করিতে না পারিলে কোন বস্তুই কোন গ্রহ হইতে একবারে চলিয়া যাইতে পারিবে না। মাধ্যাকর্ষণের শক্তি একবারে অতিক্রম করিয়া যাইতে হইলে গিরি-নিষ্কিপ্ত প্রস্তরাদির বেগ প্রতি সেকেন্ডে অন্ততঃ সাত মাইল হওয়া চাই। কিন্তু আগ্নেয়গিরি হইতে উৎক্ষিপ্ত প্রস্তরের বেগ সেকেন্ডে দুই মাইলের অধিক হয় না। সুতরাং এই মত গ্রহণ করা যায় না।

কেহ কেহ অনুমান করিয়াছেন, চন্দ্ৰের আগ্নেয়গিরি হইতে উৎক্ষিপ্ত প্রস্তরসকল এখন উকা রূপে পৃথিবীতে পতিত হইতেছে। এই বর্ষণ কতদূর সঙ্গত, বিবেচনা করিয়া দেখা যাউক। চন্দ্ৰে অসংখ্য আগ্নেয়গিরি আছে। আবার চন্দ্ৰের মাধ্যাকর্ষণও কম। যে ভ্যোজিকের জিনিস (mass) যত কম, তাহার আকর্ষণ শক্তিও তত অল্প হয়। চন্দ্ৰের জিনিস পৃথিবীর জিনিসের ৮০

ভাগের এক ভাগ মাত্র। পৃথিবী হইতে কোন পদার্থকে চিরদিনের জন্য উৎক্লিপ্ত করিয়া বিদায় দিতে হইলে যে বলের প্রয়োজন, চন্দ্র-যুগলে সেই বলের ছয় ভাগের এক ভাগ হইলেই কাজ চলিতে পারে। কিন্তু এই মত সম্বন্ধেও আপত্তি আছে।

চন্দ্র পৃথিবীর খুব নিকটবর্তী। সুতরাং চন্দ্রের পাহাড় হইতে উৎক্লিপ্ত প্রস্তররাশি পৃথিবী কর্তৃক আকৃষ্ট হইয়া উহার চারিদিকে ঘুরিতে থাকিবে। যদি একবার পৃথিবীকে এড়াইয়া যায়, তবে আর কখনও পৃথিবীতে পড়িবে না। অতএব চন্দ্র হইতে উৎক্লিপ্ত প্রস্তর যদি পৃথিবীতে পতিত হয় তবে চন্দ্র হইতে বাহির হইয়াই একবারে পৃথিবীতে আসিয়া পড়িতে হইবে। চন্দ্র হইতে বাহির হইয়াই উদ্ভাগুলি পৃথিবীতে আসিয়া পড়িতেছে একথা বিশ্বাস করা যায় না। কারণ চন্দ্রের পাহাড়গুলি বহুদিন যাবৎ নির্দোষিত সুতরাং এখন আর উহাদের ভিতর হইতে প্রস্তর উৎক্লিপ্ত হইতে পারে না।

বৃহস্পতি, শনি প্রভৃতি গ্রহে আয়েরগিরির অস্তিত্ব এ পর্য্যন্ত পাওয়া যায় নাই। আবার ঐ সকল বড় বড় গ্রহের আকর্ষণী শক্তিও অধিক। উদ্ভা-পিণ্ডের সেই ভীষণ আকর্ষণ অতিক্রম করিয়া আইগা অসম্ভব।

কোন কোন পণ্ডিত অনুমান করেন, পৃথিবীর আয়েরগিরি হইতে এক সময় যে প্রস্তর উৎক্লিপ্ত হইয়াছিল তাহাই আবার উদ্ভাকল্পে ফিরিয়া আসিতেছে। কিন্তু পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ অতিক্রম করিয়া উদ্ভাগুলি কিরূপে যাইতে পারিয়াছিল তাহা আমরা কল্পনাও করিতে পারি না। সুতরাং উদ্ভার উৎপত্তির বিষয় এখনও অপরিজ্ঞাত।

আকাশের গল্প ।

দ্বিতীয় খণ্ড ।

নক্ষত্র-জগৎ ।

নক্ষত্রের সংখ্যা ।

অন্ধকার রজনীতে নিরন্তর নির্মল আকাশে দৃষ্টিপাত করিলে একবারে বহু সংখ্যক নক্ষত্র দেখিতে পাওয়া যায় । তখন আমাদের মনে হয় যুগি কোটী, কোটী নক্ষত্র প্রত্যক্ষ করিতেছি । বাস্তবিক উহা আমাদের ভুল ধারণা । সুপ্রসিদ্ধ জার্মান পণ্ডিত আর্জিলেণ্ডার (Argelander) বহু পরীক্ষা দ্বারা নির্ধারণ করিয়াছেন, সমগ্র আকাশে শুধু চক্ষে ৬০০০ ছয় সহস্রের অধিক নক্ষত্র দৃষ্টিগোচর হয় না । আমাদের দৃষ্টিশক্তি অপেক্ষাকৃত কীণ তাহারা আরও অল্প সংখ্যক নক্ষত্র দেখিয়া থাকে ।

জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতেরা আকাশের সুন্দর সুন্দর মানচিত্র প্রস্তুত করিয়াছেন। ঐ মানচিত্রে নক্ষত্রসকলের স্থান আকাশের মানচিত্র।

নির্দিষ্ট আছে। আমাদের গবর্ণমেন্ট যেমন দশ বৎসর পর পর লোকসংখ্যা গণনা করিয়া জন্ম-মৃত্যুর তালিকা প্রস্তুত করেন, জ্যোতির্বিদেরাও সেইরূপ মাঝে মাঝে আকাশের নক্ষত্র গণনা করিয়া থাকেন। কোন নূতন নক্ষত্র দেখা দিলে অথবা কোন পরিচিত নক্ষত্র অদৃশ্য হইলে, কি স্থান পরিবর্তন করিলে তাঁহারা তাহা ধরিতে পারেন।

আকাশের কোটী কোটী নক্ষত্রের মধ্যে দুই একটা ভোদুরের কথা, দশ বিশ হাজার নক্ষত্র অদৃশ্য হইয়া গেলে কিছা ঐ পরিমাণ নূতন নক্ষত্র দেখা দিলে যে কোন উপায়ে তাহা জানিতে পারা সম্ভব তাহা তোমরা অনেকেই বিশ্বাস করিতে রাজি হইবে না। কেহ কেহ হয়ত মনে করিবে নক্ষত্র গণনা ব্যপারটা জ্যোতির্বিদ-গণের একটা 'বুদ্ধিক্রি' মাত্র।

এখানে আমার একটা গল্প মনে পড়িল। একবার সম্রাট আকবর সাহ নাকি তাঁহার প্রিয় পারিষদ বীরবলকে 'জন্ম' করিবার উদ্দেশ্যে তাঁহাকে পৃথিবীর কেন্দ্র নির্ধারণ করিয়া দিতে আদেশ করিয়াছিলেন। বীরবল হারিবার পাত্র ছিলেন না। তিনি সম্রাটকে বলিলেন,—“আচ্ছা, আমি সম্রাটের কথা মত পৃথিবীর কেন্দ্র স্থির করিয়া দিব কিন্তু রাজ-কোষ হইতে এই দুর্লভ কার্য্যের উপযোগী অর্থ আমাকে প্রদান করিতে হইবে।” আকবর তাহাতে সম্মত হইলেন। বীরবল বহু ধনরত্ন লইয়া অগৃহে প্রস্থান করিলেন। দীর্ঘকাল পর তিনি অনেকগুলি রত্ন ও অঙ্ক-করা বাতাসা গাড়ী বোঝাই করিয়া লইয়া রাজধানীতে উপনীত হইলেন এবং সম্রাটকে রাজপ্রাসাদের সন্নিকটেই একটা স্থান প্রদর্শন করিয়া কহিলেন,—

“এই স্থানটাই পৃথিবীর কেন্দ্র।” বলাবাহুল্য বীরবলের কথায় সম্রাটের একবারেই বিশ্বাস হইল না। কিন্তু বীরবল দৃঢ় ভাবে কহিলেন,—
 “এই স্থানই পৃথিবীর কেন্দ্র, যদি আমার কথায় বিশ্বাস না হয় তবে, সম্রাট স্বয়ং পরীক্ষা করিয়া দেখিতে পারেন।” সম্রাট পরীক্ষা না করিয়া বীরবলের কথা মিথ্যা নির্ধারণ করিবেন কিরূপে? সুতরাং নিতান্ত অনিচ্ছায় বীরবলের কথাই তাঁহাকে মানিয়া লইতে হইল।

অনেকে মনে করিতে পারে জ্যোতির্বিদগণের নক্ষত্র গণনা ব্যাপারটাও ঐরূপ প্রভারণা মাত্র। তাঁহারা একটা বিরাট সংখ্যার উল্লেখ করিয়া বলিতেছেন,—“আকাশে এত কোটি নক্ষত্র।” প্রতিবাদ করিলে তাঁহারাও বীরবলের মত বলিবেন,—“বিশ্বাস না হয় পরীক্ষা করিয়া দেখ।” পরীক্ষা করিয়া দেখিবার তো আর উপায় নাই!

আকাশের স্থনীল চন্দ্রাতপে শোভমান কোটি কোটি নক্ষত্র এক একটা করিয়া গণনা করা যে অসাধ্য তাহা বলাই বাহুল্য। জ্যোতির্বিদগণ পণ্ডিতেরা এক অভিনব কৌশলে নক্ষত্রের সংখ্যা নির্ধারণ করিয়া থাকেন। পূর্বে বলিয়াছি, শুধু চক্ষে মাত্র ৬০০০ ছয় সহস্র নক্ষত্র দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে।

একটা অতি ক্ষুদ্র দূরবীক্ষণের (Opera Glass) সাহায্য লইলে আকাশের যে স্থান পূর্বে শূন্য বোধ হইয়াছিল তথায় শতাধিক নক্ষত্র ঘনবিক্রান্ত কুসুমন্তবকের জায় প্রকাশিত হইবে। উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ দ্বারা অবলোকন করিলে লোক-চক্ষুর অন্তরালে অবস্থিত লক্ষ লক্ষ নক্ষত্র দৃষ্ট হয়। আকাশের মানচিত্র প্রস্তুত করিবার ক্ষমতা পণ্ডিতেরা ‘কটোগ্রাফী’ সাহায্য গ্রহণ করিয়া থাকেন। কটোগ্রাফী, দূরবীক্ষণ ও বর্ণ-বীক্ষণের সাক্ষ্য অভ্রান্তরূপে লিপিবদ্ধ করিয়া রাখে। উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণের পঞ্চাঙ্গাগে ‘কটোগ্রাফী’ আরও

লাগান কাচ বা 'প্লেট' (Plate) সংযুক্ত করিয়া দেওয়া হয়। আকাশের যে অংশে দূরবীক্ষণের দৃষ্টি স্থাপন করা হয়, সেই অংশের চক্ষুর অগোচর অতি কীর্ণরশ্মি জ্যোতিষ্কসমূহের আলোকও দূরবীক্ষণের বস্তুর কাচের ভিতর দিয়া 'প্লেটে' পতিত হয়। তখন পূৰ্ণোক্ত আয়তনের আবরণে জ্যোতিষ্কসমূহের আলোক-চিহ্ন থাকিয়া যায়। পণ্ডিতেরা ঐ রূপে নানা স্থান হইতে আকাশের বিভিন্ন অংশের চিত্র তুলিয়া লন। তৎপর ঐ চিত্রগুলি একত্র জুড়িয়া লইলেই আকাশের মানচিত্র প্রস্তুত হইল। এই মানচিত্রের সাহায্যে নক্ষত্রসমূহের স্থান ও সংখ্যা নির্ধারণ করা হইয়া থাকে। উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণের সাহায্যে ৫০ কোটি নক্ষত্রের ফটোগ্রাফ তোলা হইয়াছে।

নক্ষত্রের শ্রেণী বিভাগ ।

রাত্রিকালে আকাশের দিকে চাহিলে দেখিতে পাইবে, আকাশের সকল নক্ষত্র সমান উজ্জল নহে। কোন কোন নক্ষত্র দীপ-শিখার জ্বাল বেশ উজ্জল, আর কতকগুলি আলোক-বিন্দুর মত কেবল মিট মিট করিয়া জ্বলিতেছে।

নক্ষত্রসকলের উজ্জলতা অনুসারে উহাদের শ্রেণী বিভাগ করা হইয়াছে। সে সকল নক্ষত্র খুব উজ্জল উহার প্রথম শ্রেণীর অন্তর্গত ; তার চেয়ে কিছু কম উজ্জল নক্ষত্র দ্বিতীয় শ্রেণীভুক্ত। দ্বিতীয় শ্রেণীর নক্ষত্র হইতে যেগুলি কিছু কম উজ্জল উহার তৃতীয় শ্রেণীর। এইরূপ উজ্জলতার অন্তর অনুসারে শ্রেণী বিভাগ হইয়াছে। বর্ষ শ্রেণীর নক্ষত্র পর্য্যন্ত খালি চক্ষে দেখা যায়। কোন কোন ব্যক্তির দৃষ্টিশক্তি এমন প্রথম যে সপ্তম ও অষ্টম শ্রেণীর নক্ষত্রও তাঁহারা খালি চক্ষে দেখিতে পান।

৩৪ শ্রেণীর নক্ষত্র হইতে ৫ম শ্রেণীর নক্ষত্র ২৭ ৩৭ অধিক উজ্জল দেখায়।

" " ৪র্থ " ৬ " "

" " ৩য় " ১৫৥ " "

" " ২য় " ৩২৥ " "

" " ১ম " ১০০ " "

" " সিরিয়াস বা লুবক ৪০০ " "

(উহা ১ম শ্রেণীর মধ্যে সর্বাপেক্ষা অধিক উজ্জল)

" " সূর্য্য ২২০০ " "

এখানে বলা উচিত, আমরা চক্ষে নক্ষত্রে উজ্জলতার বৈরূপ পার্থক্য দেখি সেই অনুসারে শ্রেণী ভাগ করা হইয়াছে। বাস্তবিক উজ্জলতার এরূপ পার্থক্য নয়। সাধারণতঃ দূরের নক্ষত্রই কম উজ্জল দেখায়। তারপর আয়তন এবং আলোকের পার্থক্য তো আছেই।

নক্ষত্রের দূরত্ব।

ঐ যে স্থূল আকাশে কোটি কোটি নক্ষত্র ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দীপ-শিখার মত জ্বলিতেছে, উহারা এক একটা বিরাট সূর্য্য। পূর্বেই বলিয়াছি, সূর্য্য ও নক্ষত্রে কোনই প্রভেদ নাই। আমাদের সূর্য্য পৃথিবীর নিকটতম নক্ষত্র। সূর্য্যের সহিত তুলনা করিয়াই আকাশের অপরাপর নক্ষত্রগুলির অবস্থা বুঝিতে হইবে। পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে, সূর্য্য অপেক্ষা বৃহত্তর ও উজ্জলতর নক্ষত্র আকাশে অল্পক আছে। নক্ষত্রসমূহ অতিদূরীক দূরে অবস্থিত বলিয়া উহা-দিগকে আমরা আলোক-বিশুর দ্বারা প্রত্যক্ষ করি।

নক্ষত্রসমূহের দূরত্বের কথা কল্পনা করাও অসাধ্য। জ্যোতি-বিন্দু পণ্ডিতগণ নানাবিধ যন্ত্রের সাহায্যে পরীক্ষা করিয়াও বহু বৎসর

পর্যন্ত একটি নক্ষত্রেরও দূরত্ব নির্ধারণ করিতে নিকটতম দশটী নক্ষত্র। সমর্থ হন নাই। ১৮৩৭ খৃঃ সুপ্রসিদ্ধ জার্মান

পণ্ডিত ‘বেসেল’ (Bassel) ৬১ সিগ্নি (Cygni ৬১) নক্ষত্রটীর দূরত্ব নির্ধারণ করেন। ইহার কিছুদিন পর স্টেলগের হেন্ডারসন (Henderson) নামক পণ্ডিত আল্ফা সেন্টরাই (α Centauri) নক্ষত্রটীর দূরত্ব নিরূপণ করেন। বিজ্ঞানের এবং বৈজ্ঞানিক যন্ত্রাদির উন্নতি সত্ত্বেও বহু শতাব্দীর পরিশ্রমের ফলে কোটি কোটি নক্ষত্রের মধ্যে মাত্র দশটী নিকটবর্তী নক্ষত্রের দূরত্ব নির্ধারিত হইয়াছে। এই সকল নক্ষত্রের দূরত্ব অঙ্কে প্রকাশ করাই কঠিন, মনে সম্যক্ ধারণা করা ত অসাধ্য !

আমরা কোন স্থানের দূরত্বের পরিমাণ করিতে হইলে মাইল, ক্রোশ ইত্যাদি দ্বারা প্রকাশ করিয়া থাকি। কিন্তু নক্ষত্রের সম্বন্ধে

ঐ সকল দূরত্বজ্ঞাপক শব্দ ব্যবহার করা চলে না। আলোক-বর্ষ। তাহাতে সংখ্যা এত বাড়িয়া যায় যে পাঠ করিতেও

ক্লেশ হয়। এই জন্য পণ্ডিতেরা তাহা পরিত্যাগ করিয়া বৃহত্তর মাপকাঠি ব্যবহার করিয়া থাকেন। মাইল, ক্রোশ ইত্যাদি দ্বারা না মাপিয়া আলোক এক বৎসরে যত দূর যায়, সেই দূরত্বকে তাঁহারা মাপ কাঠি করিয়াছেন। সেই মাপ কাঠির নাম “আলোক-বর্ষ”।

আলোক এক সেকেণ্ডে ১৮৬০০০ মাইল পথ অতিক্রম করে। অর্থাৎ এক সেকেণ্ডে আলোক পৃথিবীর চারিদিকে আটবার ঘুরিয়া আসিতে পারে। পৃথিবী হইতে সূর্য্য ২২৮২৭০০০ মাইল দূরে অবস্থিত। সূর্য্য হইতে পৃথিবীতে আলোক আসিতে মাত্র ৮ মিনিট সময় লাগে। এক বৎসরে আলোক ৫৮,৬৫,৬৯,৬০০০০০০ মাইল যায়। ইহাই জ্যোতির্বিদগণের মাপ কাঠি—এক ‘আলোকবর্ষ’।

কোন নক্ষত্রের দূরত্ব বড় আলোক-বর্ষ, তাহা দ্বারা পূর্বোক্ত সংখ্যাকে পূরণ করিলেই, দূরত্ব কত মাইল, বাহির হইবে। নিকটে দশটা নক্ষত্রের দূরত্ব প্রদত্ত হইল।

আল্ফা সেন্টরাই	৪.৫	আলোক-বর্ষ	আল টেডার	১৬.০	আলোক-বর্ষ
৩১ সিগ্নি	৭.৪	..	বিটা কেসিরোপিয়া	২০.৪	..
সিরিয়াস (লুকক)	৮.৮	..	বেটেল্‌জিউস (আত্রা)	২১.৭	..
এসিয়ন্ (প্রা)	১১.৬	..	ডেগা (অভিজিৎ)	২১.৭	..
কেপেলা (রাক্ষসদয়)	১৫.৫	..	পোলারিস্ (গ্রুব)	৪৬.৫	..

দেখা যাইতেছে যে, আমাদের নিকটতম যে তারাটি, তাহাও ৪৫ আলোক-বর্ষ দূরে। মাইলের সংখ্যায় প্রকাশ করিলে, ৪৫ আলোক-বর্ষে, ২ পদ্ম, ৬৪ নিখর, ৯০ বৃন্দ, ১৩ কোটি, ৬৯ লক্ষ, ৩২ হাজার মাইল হয়। কিন্তু এত বড় একটা অক্ষ কেবল মুখে বলিতেই জন্মকাল শোনায়। উহাতে বাস্তবিক পদার্থ কত দূরে, তাহা বুঝিবার কোনও সহায়তা হয় না। ইহার চাইতে আমাদের পরিচিত বিষয় দিয়া সাদাসিধা একটা দৃষ্টান্ত দিলে হয়তো মনে একটা কোনরূপ ধারণা হইতে পারে। মনে কর, এখন হইতে স্বর্ষ্য বস্তু দূরে, সেই স্থানটুকুকে আমরা ধরিয়া লইলাম, বেন এক হাত। এখন এই হিসাবে, গ্রহ নক্ষত্রগুলিকে তাহাদের উপযুক্ত স্থানে বসাইয়া, একবার দেখা বাউক অবস্থাটা কিরূপ হয়। স্বর্ষ্য হইতে পৃথিবী প্রায় ৯ কোটি ৩০ লক্ষ মাইল। এতটা স্থানকে আঁকরা এক হাত ধরিয়াছি। তাহা হইলে স্বর্ষ্যটাকে কত বড় করিয়া? এ অবস্থায় স্বর্ষ্যের ব্যাস এক ইঞ্চির বর্ধাংশের অধিক হইবে না। অর্থাৎ স্বর্ষ্যটিকে একটি বটলের মত বড় করিলেই বসেই হইবে। ইহার এক হাত দূরে পৃথিবী; তাহার ব্যাস এক

ইক্ষির ৬০০ ভাগের এক ভাগ স্বাদু। এত ছোট পদার্থ খুঁজিয়া বাহির করিতে পারিলেও, তাহাকে অণুবীক্ষণ ব্যতীত দেখা যাইবে না। নেপচ্যুনের স্থান হইবে ৪৯ ফুট দূরে। তাহার ব্যাস এক ইঞ্চির ১৬ ভাগের এক ভাগ। অর্থাৎ তাহাকে কষ্টে দেখা গেলোও যাইতে পারে। ৪৯ ফুটের ভিতরেই সৌর-জগৎ ফুরাইল। এখন আমাদের নিকটতম তারার স্থান কোথায় করিব? নিকটতম তারার এই কল্পিত ষটরের মতন সূর্য্যের প্রায় ৮৫ মাইল দূরে হইবে। অর্থাৎ মনে কর, যেন কলিকাতা হইতে চুয়াডাঙ্গা, কিম্বা নারায়ণগঞ্জ হইতে ময়মনসিংহ।

আর একটি দৃষ্টান্ত দেওয়া যাউক। মনে কর, যেন আমাদের সেই তারায় যাইতে হইবে। যদি সেখানে বাইবার রেল থাকিত, আর সেই রেলের বেগ ঘণ্টায় ৩০ মাইল হইত, তবে আমরা দশ কোটি আট লক্ষ বৎসরের কমে সেখানে পৌঁছাইতে পারিতাম না। ইহা বড় বেশী দিনের কথা হইল। এতদিন তো বাঁচিয়া থাকিব না স্মৃতাং আমাদের আয়ুষ্কালের অনুরূপ একটি দৃষ্টান্ত দেওয়া যাউক।

অনেকেই আলাদিন এবং অশ্চর্য্য প্রদীপের গল্প পড়িয়াছ। আলাদিনের একটা প্রদীপ ছিল, সেটাকে ঘসিলেই একটা ভূত আসিত। আলাদিন তাহার খাড়ে চড়িয়া, মুহূর্ত্তের মধ্যে যেখানে খুসী চলিয়া যাইতেন। এখন যদি হঠাৎ আলাদিনের সেই প্রদীপ কুড়াইয়া তাহার সাহায্যে সেই ভূতটাকে বশ করিয়া একবার আলাদা সেন্ট্রাই যাইতে চেষ্টা কর, তবে কিরূপ হয় দেখা যাউক। মনে কর, যাউক, যেন সূর্য্য হইতে নেপচ্যান পর্য্যন্ত যাইতে সে ভূতটাকে একদিন স্বাদু লাগে। বেগটা সামান্য হইল না। এইরূপ বেগে পৃথিবীর চারিদিক ঘুরিয়া আসিতে এক সেকেন্ড লাগে না। এই ভূতের খাড়ে চড়িয়া, একদিন ভোরে সূর্য্য হইতে ঠিক

সোজাভূমি আলুকা সেন্টেরাই বাইবার অল্প রওনা হইলে। পৃথিবী যদি তোমার পথে পড়ে, তবে তাহাতে পৌঁছাইতে তোমার আশ ঘটান বেনী দেবী হইবে না। আর যে মুহূর্তে পৌঁছাইবে প্রায় সেই মুহূর্তেই তাহাকে ছাড়িয়া যাইবে। সূর্য্যার পূর্বেই পৃথিবী অদৃশ্য হইয়া যাইবে। পরদিন ভোর বেলা ভূমি সৌর-জগতের সীমা অতিক্রম করিবে। তৃতীয় দিন শেষ হইবার পূর্বেই বৃহস্পতি প্রকৃতি গ্রহেরাও অদৃশ্য হইয়া যাইবে। তারপর বৎসরের পর বৎসর চলিয়া যাইবে। আমাদের এই সূর্য্য ক্রমে ছোট হইয়া অবশেষে একটা তারার আকার প্রাপ্ত হইবে। এবং ২৫ বৎসর পরে ভূমি আলুকা সেন্টেরীতে পৌঁছাইবে।

আজ যদি সেই তারা বোমের মতন ফুটিয়া অদৃশ্য হইয়া যায়, তথাপি আগামী সাড়ে চারি বৎসরের ভিতরে আমরা তাহার কোন সংবাদ পাইব না। কারণ, তাহার পূর্বে সেই ঘটনার আলোক এখানে পৌঁছাইতে পারিবে না। সেই শব্দ আমাদের এখানে আসিবার যদি কোন উপায় থাকে, তবে সাত কোটি ত্রিশ লক্ষ বৎসরের পূর্বে আমরা তাহা শুনিতে পাইব না।

এই ত আমাদের নিকটতম তারা! এইরূপে যাহাদের দূরত্ব মাথা গিরাছে তাহাদের সংখ্যা অতি অল্প। অবিকাংশ তারাই এত দূরে, যে তাহাদের দূরত্ব মাপিবার সকল চেষ্টাই বিফল হইয়াছে। এই দূরত্বের সহস্রগুণ—লক্ষগুণ দূরেও অবশ্য তারা আছে। ইহা অপেক্ষাও কত বেশী দূরে তারা আছে তাহা কে বলিতে পারে? বাহা হউক এত দূরে আসিয়াও আমাদের একপ মনে হইবে না যে, আমরা নিজের পূর্বের দেশে আসিয়াছি। এখানেও দেখিব, যে আমাদের চিরপরিচিত নাক্ষত্রিক-বিদ্যানে কাজ চলিতেছে।”

নক্ষত্রের গতি ।

সমস্তটা আকাশ যেন একটা কাচের কাঁপা গোলা । নক্ষত্রগুলি উহার গায় উজ্জ্বল হীরার টুকরার মত লাগান রহিয়াছে । আমাদের পৃথিবী সেই একাণ্ড কাঁপা গোলার মাঝখানে অবস্থিত ।

গোলাটা অনবরত ঘুরিতেছে । যেমন নাটাই একটা শলার চারিদিকে ঘুরে অথবা কুমারের চাক আশের চারিদিকে ঘুরে, তেমনি আকাশটা যেন একটা কল্পিত শলার চারিদিকে ঘুরিতেছে । শলার দুই প্রান্ত আকাশেই গাঁথা আছে । উহার নড় চড় নাই । শলার উত্তরের প্রান্তকে আকাশের উত্তর কেন্দ্র এবং দক্ষিণের প্রান্তকে আকাশের দক্ষিণ কেন্দ্র বলে । উত্তর কেন্দ্রের খুব নিকটে একটা নক্ষত্র আছে উহাকে ধ্রুব-তারা (Pole Star) বলে । বোধ হয় যেন এই তারাতীর গতি নাই ; এইটাই কেন্দ্র ।

আমরা দেখি, আকাশ অনবরত ঘুরিয়া যাইতেছে আর আমাদের পৃথিবী একস্থানে স্থির রহিয়াছে । তারাগুলিও আকাশের সহিত ঘুরিতেছে । আকাশের দিকে কিছু কাল নক্ষত্রের দৃশ্য গতি । থাকাইয়া থাকিলেই দেখিতে পাইবে, তারাগুলি চলিতেছে । যে তারাগুলি কিছুকাল আগে পূর্বদিকে প্রায় মাটির নিকটে অথবা গাছের মাথার উপরে ছিল সেই-গুলি অনেকটা উপরে উঠিয়াছে । যে গুলি আমাদের মাথার উপরে ছিল সেইগুলি পশ্চিমে চলিয়া পড়িতেছে । পশ্চিম আকাশে যে তারাগুলি মাটির নিকট দেখা যাইত সেইগুলি অদৃশ্য হইয়াছে ।

বাস্তবিক নক্ষত্রগুলি ঘুরে না । পৃথিবী অনবরত আবর্তন করিতেছে বলিয়া আমরা উহার পৃষ্ঠে থাকিয়া দেখি, নক্ষত্রগুলি

পৃথিবীর চারিদিকে ঘুরিতেছে। পৃথিবী ঘুরিতেছে বলিয়া যেমন সূর্য্যের উদয়-অস্ত দেখি তেমনি নক্ষত্রগুলিও পূর্বদিকে উদ্ভিত হইয়া পশ্চিম দিকে অস্ত বাইতেছে, দৃষ্টান্তঃ এইরূপ বোধ হয়। প্রকৃত পক্ষে নক্ষত্রসকলের ঐরূপ কোন গতি নাই।

কয়েক দিন যনোযোগ দিয়া আকাশের নক্ষত্রগুলি লক্ষ্য করিলে দেখিতে পাইবে যে, নক্ষত্রসকল পরস্পর সম্বন্ধে স্থান পরিবর্তন করে না। অর্থাৎ যে তারা যে ভাবে অস্ত তারা হইতে যত দূরে ছিল, সেই তারা সেই ভাবে তত দূরে থাকিতেছে। আজ রাত্রে একখানি কাগজে আকাশের নক্সা করিয়া কতকগুলি নক্ষত্রের স্থান চিহ্নিত করিয়া রাখ। দুই বৎসর পর দেখিবে উহারা পূর্বের স্থানেই আছে।

পৃথিবীর আবর্তনের জন্য আমরা নক্ষত্রের যে গতি দেখি উহাকে নক্ষত্রের দৃশ্যগতি (Apparent Motion) বলে। এই দৃশ্য গতি ব্যতীত নক্ষত্রসকলের প্রকৃতগতি ও (Real motion) আছে। আমাদের

সূর্য্য ও আকাশের অগণিত নক্ষত্র সকলই নক্ষত্রের প্রকৃত গতি। চলিতেছে; একটী নক্ষত্রও অচল নহে। কিন্তু

উহাদের প্রকৃতগতি খানি চক্ষে ধরিবার সাধ্য নাই। নক্ষত্রসকলের গতির জন্য উহাদের স্থান পরিবর্তন হইতেছে কিন্তু অনন্ত আকাশে উহারা পরস্পর হইতে এত দূরে দূরে অবস্থিত যে দুই এক শতাব্দীর মধ্যে উহাদের স্থান পরিবর্তন লক্ষিত হয় না। প্রাচীন গ্রীক পণ্ডিতেরা যে সফল নক্ষত্রের যে যে স্থান নির্দেশ করিয়া গিয়াছেন, আমরা উহাদিগকে এখন ঠিক সেই স্থানে দেখি না; কারণ উহারা স্থান পরিবর্তন করিতেছে।

পূর্বেই বলিয়াছি, আমাদের সূর্য্য দোর-দগতের সকল গ্রহ উপ-গ্রহাদি লইয়া বীণা (Lyre) নামক একটী নক্ষত্র-মণ্ডলীর দিকে মিনিটে ২৪০ মাইল গতিতে ছুটিতেছে। এখন হইতে ১৮ কোটী বৎসরের

পূর্বে স্বর্ঘ্য ঐ নক্ষত্রের নিকটে পৌঁছিতে পারিবে না। পৃথি অল্প নক্ষত্রের সঙ্গে সংঘর্ষ হইবার আশঙ্কা নাই, এমনও বলা যায় না। আবার যে নক্ষত্রের দিকে স্বর্ঘ্য ধাবিত হইতেছে উহাও অগণিত নক্ষত্র লইয়া অল্প একটি দূরস্থ নক্ষত্রের দিকে ছুটিতেছে।*

স্বর্ঘ্যের দ্বায় আকাশের অত্যাশ্চর্য নক্ষত্রগণও অতি প্রচণ্ড বেগে ছুটিতেছে। কোন কোন নক্ষত্রের গতি ঘণ্টায় ৭২,০০০ মাইল। পূর্বোক্ত বীণা নক্ষত্র-মণ্ডলীর অভিজিৎ (Vega) নক্ষত্রের গতি ঘণ্টায় ১,৮০,০০০ মাইল। কস্তুর নক্ষত্রের (Castor) গতি ঘণ্টায় ২০,০০০ মাইল। পোলাক্স (Pollux) নামক আর একটি নক্ষত্রের গতি ঘণ্টায় ২,৭৬,৪০৭ মাইল। এতব্যতীত আর কতকগুলি নক্ষত্র আছে, উহারা হুইটী, ভিনটী বা ততোধিক নক্ষত্র একটি নির্দিষ্ট কেন্দ্রের চারিদিকে আবর্তন করিতেছে। আশ্চর্য্যের বিষয় এই যে, ঐ সকল দূরবর্তী নক্ষত্রও নিউটনের মাধ্যাকর্ষণের নিয়মের অধীন হইয়া চলিতেছে।

পরিবর্তনশীল নক্ষত্র ।

দূরবীক্ষণ ব্যতীত শুধু চক্ষে দেখিলে আকাশের সকল নক্ষত্রকেই একরূপ দেখা যায় ; কেবল উজ্জলতার পার্থক্য। কিন্তু বাগানে যেমন নানা প্রকার ফুল তেমনি আকাশে নানা রকম নক্ষত্রের বৈচিত্র্য। তারা আছে। আরতনের কথা ছাড়িয়া দিলেও নক্ষত্রের বৈচিত্র্য অসামান্য! বাগানের ফুলের যেমন

* I refer to the supposed discovery of the great centre about which it is presumed the myriads of stars composing our mighty Milky way are all revolving.—The Orbs of Heaven.

নানা রং আকাশের তারারও তেমনি অশেষ বর্ণ-বৈচিত্র্য। কোন তারা গোলাপের মত পাটল, কোন তারা জ্বার মত লাল, আবার কোন তারা মল্লিকার মত শুভ্র। নীল, পীত, ধূসর, ধূমল প্রভৃতি অনেক বর্ণের তারা আছে। বাগানে কোন ফুল ফুটিতেছে, কোন ফুল পূর্ণ বিকশিত আবার কোন ফুল ম্লান হইতেছে! আকাশের তারাও তেমনি কোনটা বাষ্পের মত—এখনও জমাট বাঁধে নাই, কোনটা উজ্জল আলো দিতেছে, আবার কোন কোন নক্ষত্র জ্যোতিঃহীন হইয়া অদৃশ্য হইতেছে। বাগানে যেমন গুচ্ছে গুচ্ছে ফুল, আকাশে তেমনি দলে দলে তারা। ফুল একবার ম্লান হইলে উজ্জল হয় না। কিন্তু কতকগুলি আকাশ-কুসুম ক্রমে নিশ্চয় হইয়াও আবার উজ্জল হইতেছে।

আকাশে কতকগুলি নক্ষত্র আছে উহাদের উজ্জলতার হ্রাস-বৃদ্ধি হইয়া থাকে। ঐ সকল নক্ষত্রের জ্যোতিঃ নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত বাড়িয়া ধীরে ধীরে কমিতে থাকে এবং আবার নির্দিষ্ট দিনে পূর্বের স্তায় উজ্জল হয়। এই জগ্ৰই উদ্ভাসিককে “পরিবর্তনশীল নক্ষত্র” (Variable Stars) বলে। চন্দ্র-কলার হ্রাস-বৃদ্ধির স্তায় উহাদের কয়েকটা নক্ষত্রের উজ্জলতার হ্রাস-বৃদ্ধির সময় ও পরিমাণ নির্দ্ধারিত হইয়াছে।

আর্নাস্, ৭৮২সরে ১ম শ্রেণী হইতে উজ্জলতা কমিয়া ৮ম শ্রেণীতে যায়।

কেসিওপিয়া ৪২২ দিনে ৬ষ্ঠ " " ১২শ "

সেটি বা মিয়া ৩৩১ " ১ম " " ১০ম "

লারা ১৩ " ৩য় " " ৪য় "

এলফ ৩ " ২য় " " ৪ "

“সেটি”(Ceti) নক্ষত্রটী বড়ই আশ্চর্য্য বস্তু; এই জগ্ৰ পণ্ডিতেরা উহার নাম রাখিয়াছেন ‘মিয়া’ (Marvellous) অর্থাৎ আশ্চর্য্য নক্ষত্র। যখন ইহা খুব উজ্জল হয় তখন উহার জ্যোতিঃ এত বৃদ্ধি পায় যে

উহা প্রথম শ্রেণীতে উঠে। তার পর উজ্জলতা কমিতে থাকে। কমিয়া মিয়া একবারে ১০ম শ্রেণীতে নামে। তখন আর দেখা যায় না। “এল্‌গল্‌” (Algol) নক্ষত্রটি আরও অদ্ভুত। অতি অল্প সময়ের মধ্যে উহার জ্যোতির চরম হ্রাস-বৃদ্ধি হয়। দুই দিন পর্য্যন্ত ‘এল্‌গল্‌’ খুব উজ্জল থাকে; তখন উহা ২য় শ্রেণীর তারার স্থায় দেখা যায়। তারপর হঠাৎ উহার জ্যোতিঃ কমিয়া সাড়ে তিন ঘণ্টায় ৪র্থ শ্রেণীতে নামিয়া থাকে। ইহার উন্নতি ও অবনতি উভয়ই অতি অল্পকাল স্থায়ী।

আকাশে কতকগুলি নক্ষত্র আছে উহাদিগকে “যুগল-নক্ষত্র” (Double Star) বলে। দুইটি তারা পরস্পর পরস্পরের আকর্ষণে আকৃষ্ট হইয়া এক নির্দিষ্ট বিন্দুর চারি দিকে ঘুরিতেছে। যুগল-নক্ষত্র খালি চক্ষে একটি নক্ষত্রের মতই দেখা যায় কিন্তু দূরবীক্ষণ দিয়া দেখিলেই দেখা যায়, দুইটি তারায় একটি তারা হইয়াছে। একটি আর একটি হইতে শত কোটি মাইল দূরে অবস্থিত। যুগল-নক্ষত্রের বিস্তৃত বৃত্তান্ত অপর প্রবন্ধে প্রকাশিত হইবে।

অধ্যাপক পিকারিং সপ্রমাণ করিয়াছেন যে, যে সকল নক্ষত্রকে আমরা পরিবর্তনশীল বলি উহারা সকলেই যুগল। উহাদের একটি সহচরের আলোক অতিশয় ক্ষীণ। যুগল নক্ষত্র দুইটি পরস্পরকে প্রদক্ষিণ করিতে করিতে যখন অল্পজল সহচরটি আমাদের সম্মুখে আসিয়া পড়ে তখন উহা দ্বারা উজ্জল নক্ষত্রটি ঢাকা পড়ে। এইজন্য উভয়েই আমাদের নিকট অদৃশ্য হয় অথবা অপেক্ষাকৃত মিশ্রিত দেখা যায়। ‘এল্‌গল্‌’ নামক পরিবর্তনশীল নক্ষত্রের সহচরটিও আলোকহীন।

অস্থায়ী নক্ষত্র ।

কতকগুলি নক্ষত্র মাঝে মাঝে আকাশে দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে । উহারা অতিদ্রি়র স্তায় হঠাৎ গগনমণ্ডলে দেখা দিয়া চির দিনের জন্ত অদৃশ্য হইয়া যায় । এই শ্রেণীর নক্ষত্রকে হইচী আশ্চর্য্য নক্ষত্র । “অস্থায়ী নক্ষত্র” (Temporary Stars) কহে ।

“টাইকোব্রাহী” নামক সুপ্রসিদ্ধ জ্যোতির্বিদ পণ্ডিত একটা অস্থায়ী নক্ষত্রের কথা লিখিয়া গিয়াছেন, উহার বর্ণনা পাঠ করিলে বিস্মিত হইতে হয় । ১৫৭২ খৃষ্টাব্দে শুক্র গ্রহ হইতে অধিকতর উজ্জ্বল একটা নক্ষত্র আবির্ভূত হইয়াছিল ; সে নক্ষত্রটা নাকি এমন উজ্জ্বল হইয়াছিল যে দিনের বেলায়ই উহা খালি চক্ষে দেখা যাইত । ১৫৭৪ খৃষ্টাব্দে এই নক্ষত্রটা অদৃশ্য হইয়া যায় । যখন অদৃশ্য হইতে থাকে তখন উহার বর্ণ প্রথমতঃ শুভ্র, তৎপর পীতবর্ণ হয় । ১৫৭৩ খৃষ্টাব্দের বসন্তকালে উহা লালবর্ণ ধারণ করে এবং তৎপর ধূসরবর্ণ হয়, ইহার কিছুকাল পরে উহা তিরোহিত হইয়া যায় । এই নক্ষত্রটা আর দেখা দেয় নাই । তখন যদি বর্ণ-বীক্ষণ যন্ত্র (Spectroscope) থাকিত তাহা হইলে অনেক তথ্য আবিষ্কৃত হইত । ১৬০৪ খৃষ্টাব্দে পূর্বোক্ত-নক্ষত্রের স্তায় আর একটা নক্ষত্র আকাশে দেখা দিয়া কয়েক মাস পর অস্তিত্ব হইয়া যায় ।*

* কেহ কেহ অনুমান করেন যে অস্থায়ী নক্ষত্র এবং পরিবর্তনশীল নক্ষত্র বিভিন্ন নক্ষত্র গণে । কোন একটা পরিবর্তনশীল নক্ষত্রের জ্যোতিঃ কমিতে ক্রমেতে বরষা একবারে অদৃশ্য হইয়া পড়ে, আর দীর্ঘকাল দৃষ্টিগোচর হয় না, তখন উহাকে আত্মসাৎ একটা অস্থায়ী নক্ষত্র মনে করি । আবার যখন ঐ নক্ষত্র ৫০৬০ বৎসর পরে পুনরায় দৃষ্টিগোচর হয়, তখন উহাকে আবার আর একটা নূতন নক্ষত্র বলিয়া মনে করিয়া থাকি ।

নক্ষত্র-মণ্ডলী

আকাশের যে দিকে তাকাও সেই দিকেই বহুসংখ্যক নক্ষত্র দৃষ্টিগোচর হইবে। কিন্তু নক্ষত্র-সমূহের মধ্যে কোন শৃঙ্খলা দেখা যায় না। কোথাও বহু নক্ষত্র একস্থানে হীরার ফুলের মত শোভা পাইতেছে। আবার কোথাও দূরে দূরে দুই একটি মাত্র তারা ঝক্ ঝক্ করিয়া জ্বলিতেছে। বাগানে যেমন বহুসংখ্যক ফুল ধোঁয়ায় ধোঁয়ায় কুটিয়া থাকে, আকাশেরও স্থানে স্থানে তেমনি বহুসংখ্যক তারার ফুল গুচ্ছে গুচ্ছে সন্নিবিষ্ট দেখা যায়।

প্রাচীন কালের জ্যোতিষিগণ কতকগুলি ঘন-দল-বদ্ধ তারা দিয়া এক একটি নক্ষত্র-মণ্ডলী (Constellation) কল্পনা করিয়াছিলেন। আকাশে ছোট বড় অনেক নক্ষত্র-মণ্ডলী আছে। সকল নক্ষত্র-মণ্ডলী সাধারণ লোকের পক্ষে চিনিয়া লওয়া দুঃসাধ্য বটে, কিন্তু কতকগুলি নক্ষত্র-মণ্ডলী এরূপ উজ্জ্বল নক্ষত্র লইয়া গঠিত যে, অসংখ্য তারার মধ্য হইতে উহাদিগকে বাহির করিতে বিশেষ আয়াস হয় না। দৃষ্টান্ত-স্বৰূপ কালপুরুষ, সপ্তর্ষি, কৃত্তিকা, পিণ্ণেসাস প্রভৃতি কয়েকটি নক্ষত্র-মণ্ডলীর নাম করা যাইতে পারে।

আকাশের কতকগুলি নক্ষত্র-মণ্ডলী চিনিয়া লইলে গ্রহ ও অন্যান্য নক্ষত্রসকল বাহির করা সহজ হয়। আজ রাত্রিকালে একটি তারা দেখিয়া রাখিলে, কাল দিনের বেলায় সেইটা আর দৃষ্টিগোচর হইবে না, পর দিন রাত্রিতে উহাকে কোথায় পাইবে জানা না থাকিলে বাহির করা কঠিন হয়। গ্রহগুলি সৰ্বদা স্থান পরিবর্তন করিতেছে; উহাদিগকে অগণিত তারার মধ্যে খুঁজিয়া বরা আরও শক্ত কাজ। কিন্তু কোন্ গ্রহ কোন্ চিহ্নিত নক্ষত্র-মণ্ডলীর কোন্ দিকে এবং উহা

কত দূরে, যদি দেখিয়া রাখি। তাহা হইলে উহাদিগকে বাহির করিতে বিশেষ কষ্ট হইবে না ।

সহজে খুঁজিয়া বাহির করিবার সুবিধার জন্ত অতি প্রাচীন কালের জ্যোতিষিগণ আকাশের অনেকগুলি নক্ষত্র-মণ্ডলী চিহ্নিত করিয়া উহাদের এক একটা মূর্তি কর্ত্তন করিয়াছিলেন । সকল নক্ষত্র-

মণ্ডলীতে সমান সংখ্যক নক্ষত্র নহে । কোন নক্ষত্র-মণ্ডলির বৃষ্টি মণ্ডলীতে তিন চারিটা, কোন মণ্ডলীতে কর্ত্তন ।

২০।২৫ টির চেয়েও বেশী নক্ষত্র । প্রত্যেক নক্ষত্র-মণ্ডলীর এক একটা নাম আছে । এই নাম কি অর্থে রাখা হইয়াছিল তাহা এখন ঠিক করিয়া বলা অসম্ভব । তবে বোধ হয় যে, যে নক্ষত্র-মণ্ডলীর তারাগুলি মিলাইয়া মোটামুটি যে মূর্তি হইয়াছে, উহার সেই নাম রাখা হইয়াছে ।

কোন নক্ষত্র-মণ্ডলীর মানুষের নাম ; যেমন, পার্শ্বিহুস্, এণ্ড্রোমিডা, কান্তপেরা, হার্কিউলিস্ ও কালপুরুষ প্রভৃতি । জন্তুর মধ্যে যে, বাঁড়, সর্প, হংস, সিংহ, ভল্লুক ইত্যাদি নাম আছে । আবার ধনু, বীণা, জাহাজ, মুকুট ইত্যাদির নামও আছে ।

হিন্দুরা খৃষ্টের জন্মের বহু সহস্র বৎসর পূর্বে জ্যোতিষ শাস্ত্রের আলোচনা আরম্ভ করিয়াছিলেন । আকাশের গ্রহ-নক্ষত্রসমূহের গতিবিধি সেই প্রাচীন কাল হইতে লক্ষ্য করিয়া তাঁহারা অনেক তথ্য আবিষ্কার করিয়াছিলেন । এই ক্ষুদ্র গ্রন্থে সেই সকল ইতিহাস বলিবার আমাদের প্রয়োজন নাই ।

প্রাচীন দিগন্ত, চীন, গ্রীস্ ও আরব দেশের লোকেরাও নক্ষত্রাদি দর্শনে বিশেষ পারদর্শিতা লাভ করিয়াছিলেন । কিন্তু হিন্দুরা বোধ হয় অস্ত্রান্ত জাতির বহুপূর্বে আপনাদের নক্ষত্র-মণ্ডলী কর্ত্তন করিয়া আকাশে উহারের স্থান নির্দেশ করিয়াছিলেন ।



উত্তর আকাশের কয়েকটা নক্ষত্র-মণ্ডলীর মূর্তি ।

হিন্দু জ্যোতিষ শাস্ত্রে ২৭ সাতাশটা নক্ষত্রের (Constellation) উল্লেখ আছে । চন্দ্র আকাশ-পথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিতেছে । ২৭।২৮ দিনে চন্দ্র পৃথিবীকে একবার প্রদক্ষিণ করে । অর্থাৎ সমুদায় আকাশ-চক্র ঘুরিয়া আসিতে চন্দ্রের ২৭।২৮ দিন সময় লাগে । এইজন্য পণ্ডিতেরা চন্দ্রের পথকে ২৭ ভাগে বিভক্ত করিলেন । কিন্তু শূন্যে কিছু রাখিবেন কিরূপে ? আকাশের নক্ষত্রগুলি হিন্দুদিগের নক্ষত্র । অতএব ; চন্দ্র প্রতি রাতে সেই অচল নক্ষত্রগুলি অতিক্রম করিয়া বার মৃতরাং উহাদের দ্বারা চিহ্নের কাক চলিতে

কাজে। চন্দ্র যে দিন রাত্রে আকাশের বেধানে থাকে সেই স্থানের নক্ষত্রগুলি দিয়া একটা নক্ষত্র (যণ্ডলী) গঠন করা হইল। এইরূপে অশ্বিনী, ভরণী, কৃত্তিকা, রোহিণী ইত্যাদি ২৭টা নক্ষত্রের উৎপত্তি হইয়াছে। পুরাণে আছে, বক্ষরাজা তাঁহার ২৭টা কন্যাকে চন্দ্রের নিকট বিবাহ দিয়াছিলেন। বলা বাহুল্য যে চন্দ্র ২৭টা নক্ষত্রে ২৭ রাত্রি বাপন করেন বলিয়াই নক্ষত্রগুলিকে চন্দ্রের পত্নী কল্পনা করা হইয়াছে। *

কলিক্রমে যখন দেখা গেল যে এক অমাবস্তা বা পূর্ণিমা হইতে আর এক অমাবস্তা বা পূর্ণিমা হটিতে ৩০ দিন ও ৪৫সর গণনা। বার সূর্য্যোদয় হয়, তখন ৩০ দিনে একমাস গণনা হইতে লাগিল।

পাণ্ডিতেরা সূর্য্যের উদয় ও অস্তকালে নক্ষত্রের প্রতি দৃষ্টিপাত করিয়া দেখিলেন যে, সূর্য্যও চন্দ্রের জায় পূর্ব্বোক্ত নক্ষত্রগুলি অতিক্রম করিয়া বার অর্ধাৎ চন্দ্র যে পথে ভ্রমণ করে সূর্য্যও সেই পথেই ভ্রমণ করে। আরও লক্ষ্য করিলেন যে, ১২ বার অমাবস্তা হইলে সূর্য্য একবার নক্ষত্র-চক্র ঘুরিয়া আইসে। তখন ৩০ দিনে একমাস এবং ১২ মাসে বা ৩৬০ দিনে বৎসর গণনা আরম্ভ হইল।

চন্দ্রের গতি দেখিয়া চন্দ্র-পথ ২৭ ভাগে বিভক্ত হইয়াছিল। সূর্য্য সেই পথে ১২ মাসে ভ্রমণ করে এইজন্য সেই পথকে আবার ১২

* এই ২৭টা নক্ষত্র নক্ষত্র-মণ্ডল (Cannopus) নামক আর দুইটা নক্ষত্র-মণ্ডলী সহিতের জ্ঞান ছিল। গণনার সুবিধার জন্য বহুগুলি নক্ষত্র-মণ্ডলী কল্পনা করা আবশ্যক হইয়াছিল তাহারা ঠিক ততগুলিই কল্পনা করিয়াছিলেন। মিশর দেশের জ্যোতির্বিদ টলেমী ১০০ দৃষ্টান্তে যে তালিকা প্রস্তুত করেন তাহাতে ৪৮টা নক্ষত্র-মণ্ডলীর নাম উল্লিখিত হইয়াছে। এখন নক্ষত্র-মণ্ডলীর সংখ্যা অনেক বাড়িয়াছে।

ভাগে বিভক্ত করা আবশ্যিক হইল। পণ্ডিতেরা তখন পুরোক্ত অশ্বিনী, ভরণী রোহিণী ইত্যাদি নক্ষত্র-মণ্ডলীকে ১২ ভাগে বিভক্ত করিলেন। এক এক ভাগে ২০ সোয়া দুই নক্ষত্র রাশি-চক্র। পড়িল। এই সোয়া দুই নক্ষত্রের এক এক ভাগকে রাশি কহে। পূর্বে যেমন চন্দ্রের পথ ২৭ ভাগে বিভক্ত করিয়া অশ্বিনী, ভরণী ইত্যাদি নাম দেওয়া হইয়াছিল এখন আবার ষাটশ রাশির মেঘ, বৃষ, মিথুন, কর্কট, সিংহ, কন্না, তুলা, বৃশ্চিক, ধনু, মকর, কুম্ভ এবং মীন নাম রাখা হইল। রাশিগুলি চক্রাকারে পৃথিবীর চারিদিকে আকাশে অবস্থিত এই জন্য রাশি-গুলিকে একত্রে রাশিচক্র (Zodiac) কহে।

এই নাম ও আকার কল্পনায় দুইটী সুবিধা হইয়াছে; কোন্ দিন আকাশের কোন্ স্থানে সূর্য ও চন্দ্র অবস্থান করে তাহা নাম দ্বারা ব্যক্ত করা যায় এবং সেই স্থান আকাশের কোন অংশ তাহাও যন্ত্রের সাহায্য ব্যতীত নির্দ্ধারিত হইতে পারে।

কেহ কেহ অনুমান করেন, হিন্দুরা গ্রীকদিগের নিকট হইতে এই রাশি-বিভাগ প্রণালী গ্রহণ করিয়াছেন। গ্রীকগণ মিসরবাসী-দিগের নিকট হইতে ঐ প্রণালী শিখিয়াছিলেন। মিসরবাসীরাই রাশি-চক্রের কল্পনা উদ্ভাবন কবেন।

করেকটী প্রসিদ্ধ-নক্ষত্র ও নক্ষত্র-মণ্ডলী।

আকাশের নক্ষত্রগুলি পূর্বদিকে উদয় হয় এবং পশ্চিম দিকে অস্ত যায়। পূর্বেই বলিয়াছি পৃথিবী স্বীয় মেরুদণ্ডের উপর আবর্তন

(Rotate) করে বলিয়া নক্ষত্রগুলোর ঐরূপ উদয়াস্ত দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। কেবল একটা নক্ষত্রকে সর্বদা একস্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। উহার উদয়াস্ত নাই। এই নক্ষত্রটির নাম ঋব (Pole Star)। ঋব সকল ঋতুতেই রাত্রিতে দৃষ্টিগোচর হয়। এই ঋব নক্ষত্রই নাকি সেই বালক যোগী ঋব। ভগবান তাঁহার তপে সন্তুষ্ট হইয়া তাঁহাকে এই উন্নত লোকে প্রতিষ্ঠিত করিয়াছেন। পৃথিবীর বেরুদণ্ডকে উপরের দিকে বর্দ্ধিত করিলে আকাশের ঋব।

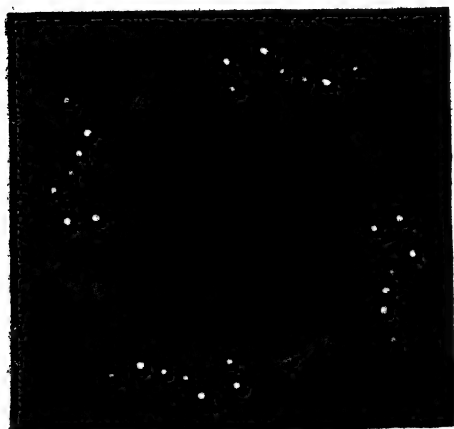
যে স্থান দিয়া যাইবে তাহাকে সূর্যের কহে।

ঋব সেই সূর্যের উপর অবস্থিত। এইজন্য ঋব নক্ষত্রের গতি দেখা যায় না। ভূমি যদি ঘরের এক স্থানে দাঁড়াইয়া ঘুরিতে থাকে, তাহা হইলে চারিদিকের সকল পদার্থই ঘুরিতেছে দেখিতে পাইবে। কিন্তু ঘুরিতে ঘুরিতে ঠিক মাথার উপরে কোন বস্তু প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে দেখিবে উহা অচল রহিয়াছে। এইরূপ ঘূর্ণমান পৃথিবীতে দাঁড়াইয়া আমরা চারিদিকের সকল নক্ষত্রকেই ঘুরিতে দেখি কিন্তু 'ঋব' সূর্যের উপর অবস্থিত বলিয়া উহার কোন গতি লক্ষিত হয় না।

ঋব আকাশের উত্তরদিকে অবস্থিত। যখন দিকদর্শন যন্ত্র আবিষ্কৃত হয় নাই তখন অকুল সমুদ্রে নাবিকেরা এই ঋব নক্ষত্র দেখিয়া দিক ঠিক করিত। বেলা ১২টার সময় খাড়া বস্তুর ছায়া যে দিকে পড়ে উহাই উত্তর দিক।

ঋব নক্ষত্রটিকে খুঁজিয়া বাহির করিবার একটা কৌশল আছে। উত্তর দিক দিকে সাতটা খুব উজ্জল নক্ষত্র আছে। উহাদিগকে

ঋব নক্ষত্র ঠিক সূর্যের উপরে আছে। এইজন্য ঋবও একবারে দৃশ্য হয় না। উহা এক অল্প হ্রাসের মধ্যে ঘুরে যে খানি চক্রে উহার গতি লক্ষ্য হয় না। ঋব হইতে সূর্যের সরিষিত বত নক্ষত্র আছে উহাদের একসিরক গতি দৃষ্ট হয় না।



ঋষকে কেন্দ্র করিয়া সপ্তর্ষিমণ্ডল প্রদক্ষিণ করিতেছে ।

সপ্তর্ষি-মণ্ডল কহে । সপ্তর্ষি-মণ্ডলকে অতি সহজেই খুঁজিয়া বাহির করা যায় । কিন্তু সপ্তর্ষি-মণ্ডল সর্বদা আকাশে দৃষ্টিগোচর হয় না ।

কারণ উহার উদয় অস্ত আছে । উহা ঋষ-সপ্তর্ষি-মণ্ডল । তারার চারিদিকে ঘুরিতেছে । ভাদ্র মাসের

মাঝা মাঝি অথবা ফাল্গুন মাসের প্রথম ভাগে সপ্তর্ষি-মণ্ডলকে সন্ধ্যার পরই আকাশে গাছ পালার মাথার উপর দেখিতে পাওয়া যায় । উহার চারটি তারায় একটি চতুর্ভুজ ও তিনটি তারায় উহার লেজ হইয়াছে । ইহার ইংরেজী নাম Great Bear বা বড় ভল্লুক ।

উহার সম্মুখের তারা দুইটি মনে মনে একটি রেখা দ্বারা বিলাইয়া উহা বন্ধিত করিলে ঋষের খুব নিকট দিয়া যাইবে । এইরূপে ঋষ-তারাকে সহজে বাহির করিতে পারা যায় । এইজন্যই ঐ তারা দুইটিকে ‘প্রদর্শক’ (Pointers) কহে ।

ভাদ্র-আশ্বিন মাসে সপ্তর্ষি ঋষ-তারার পশ্চিম দিকে উল্টাভাবে অর্ধাং লেজ উঠে ও মাথা নীচু করিয়া থাকে। (যেমন চিত্রে আছে।) কাশ্মির-চৈত্র মাসে উহা ঋষ তারার পূর্বদিকে দেখিতে পাওয়া যায়। তখন মাথা উঠে ও লেজ নীচের দিকে থাকে।

সপ্তর্ষি-মণ্ডল ঋষ তারার যে দিকে থাকে তাহার বিপরীত দিকে ঋষ হইতে প্রায় সমান দূরে একটি নক্ষত্র-মণ্ডলী আছে। ইহার পাঁচটি তারা সংযুক্ত করিলে ইংরেজি “W” ডব্লিউ অক্ষরের আয় হয়।

এই নক্ষত্র-মণ্ডলীর নাম কাশ্মপেয়া (Casseopeia)।

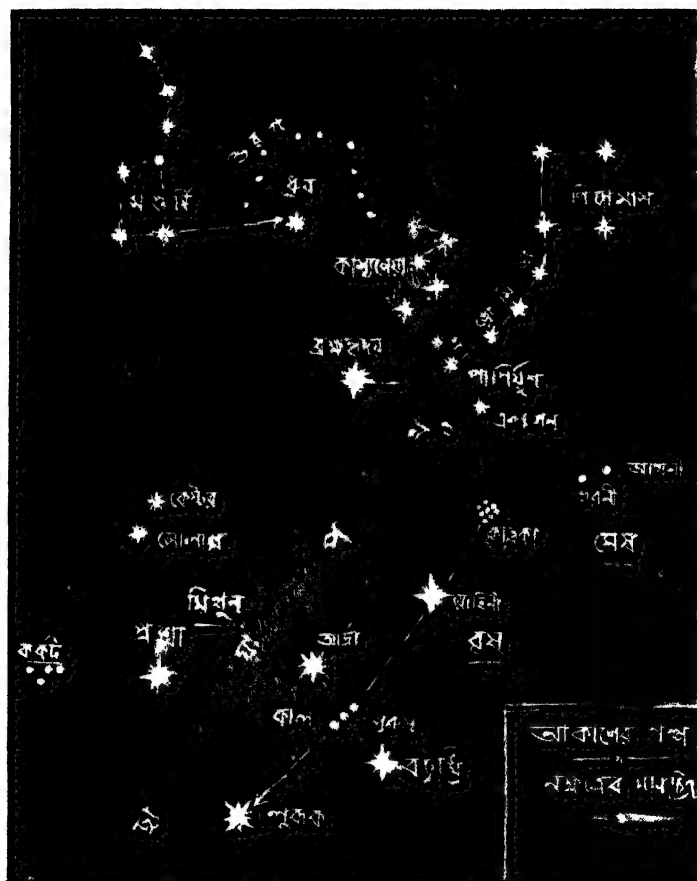
কাশ্মপেয়া। প্রাচীনকালে এই নক্ষত্র-মণ্ডলীকে চেয়ারে উপবিষ্টা

মহিলার আয় করিত হইয়াছিল। এইজন্য

ইংরেজীতে ইহাকে Lady in chair বলিয়া থাকে। ভাদ্রের মধ্যভাগে রাশি ৮ টার সময় আমাদের ঠিক মথার উপর আকাশের গায় উত্তর দক্ষিণে বিস্তৃত একটা সাদা মেঘের যত পথ দেখিতে পাওয়া যায়। উহাকে ছায়াপথ কহে। কাশ্মপেয়া এই ছায়াপথে অবস্থিত। ঋষ মাঝখানে আর সপ্তর্ষি ও কাশ্মপেয়া দুই দিকে অবস্থিত। দাঁড়ির যেমন একদিক উপরে উঠিলে আর একদিক নীচে নামে তেমনি সপ্তর্ষি যখন নীচে নামিতে থাকে তখন কাশ্মপেয়া উপরে উঠিতে থাকে। আবার কাশ্মপেয়া যখন ধীরে ধীরে নীচে নামিয়া অদৃশ্য হইয়া যায় তখন সপ্তর্ষি গাছপালার উপর দিয়া উঁকি মারিতে থাকে।

ঋষ তারার একটু দূরে আর দুইটা প্রসঙ্গের নিকটবর্তী তারা আছে, উহাদিগকে ইংরেজীতে Guards বা গ্রহরী নক্ষত্র-মণ্ডলী কহে। তার চেয়ে একটু দূরে সর্পের যত লম্বা একটি নক্ষত্র-মণ্ডলী আছে উহার নাম ‘উরগ’ (Draco) (১নং মানচিত্র দেখ)।

ভাদ্র মাসের শেষ ও আশ্বিন মাসের প্রথম ভাগে রাশি প্রায়



২টার সময়ে কাশ্মিরে হইতে পূর্বে চারিটা বেশ উজ্জল নক্ষত্র চতুর্ভুজ আকারে অবস্থিত দেখিতে পাওয়া যায় । এই নক্ষত্র-মণ্ডলীর নাম পিগেসাস্ (Pegasus) । পিগেসাস্ নক্ষত্র-পিগেসাস্ । মণ্ডলীর পূর্বাঙ্কের নাম “পূর্বভাদ্রপদ” আর নিম্নাঙ্কের নাম উত্তরভাদ্রপদ ।” ইহারা কুন্ত রাশির অন্তর্গত । ইহার নীচে মীন রাশি । মীন রাশির এন্ড্রোমিডা (Andromeda) নক্ষত্র-মণ্ডলী বিখ্যাত । এন্ড্রোমিডার কতকাংশ লইয়া রেবতী নক্ষত্র । এন্ড্রোমিডার নীচে পার্শ্বিযুস্ । পার্শ্বিযুস্ নক্ষত্র-মণ্ডলীর মধ্যে এল্‌গল্‌ (Algol) একটি আশ্চর্য্য পরিবর্তনশীল নক্ষত্র ।

পার্শ্বিযুস্ হইতে একটি রেখা টানিলে ব্রহ্ম-হৃদয় বা কেপেলা (Capella) নামক ১ম শ্রেণীর খুব উজ্জল একটি নক্ষত্র পাওয়া যায় । কৃত্তিকা নক্ষত্র-মণ্ডলী তোমরা বোধ হয় চিনিয়াছ । পিগেসাস্‌র নীচে মধুচক্রের আয় কতকগুলি তারা একত্র দলবদ্ধ হইয়া আছে । উহাকে কৃত্তিকা কহে । আশ্বিনের মাঝা মাঝি রাত্রি ১০টার এবং কার্তিকের প্রথমভাগে সন্ধ্যার পরই পূর্বদিকে গাছপালার উপরে কৃত্তিকা নক্ষত্র-মণ্ডলী দৃষ্টিগোচর হয় ।

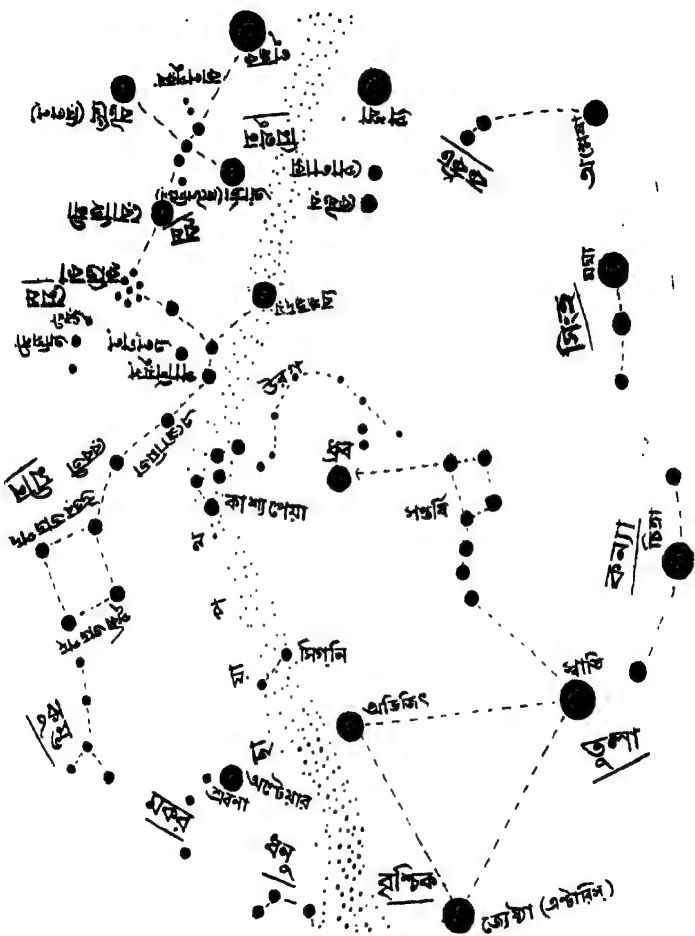
আশ্বিনী, ভরগী ও কৃত্তিকার কতকটা মেঘস্বত্রাংশ (Aries) অন্তর্গত । কৃত্তিকার নীচেই একটি খুব উজ্জল প্রথম শ্রেণীর নক্ষত্র আছে উহার নাম রোহিণী বা এল্‌ডিবেরান (Aldebaran) । রোহিণী নক্ষত্রটি উজ্জল লাল বর্ণ, এইজন্য উহাকে সহজে চিনিতে পারা যায় । রোহিণী বৃষস্বত্রাংশ (Taurus) শ্রেষ্ঠ নক্ষত্র । (১মঃ মানচিত্র দেখ)

কৃত্তিকা যখন প্রায় মাথার উপর আইসে তখন পূর্বাকাশে দ্বিগ্বলয়ের কাছে দৃষ্টিপাত করিলে একটি উজ্জল নক্ষত্র-মণ্ডলী

দেখিতে পাইবে। ইহার নাম কালপুরুষ
কালপুরুষ। (Orion)। সাধারণ লোক ইহাকে ‘আদম্মরুৎ’ও

বলিয়া থাকে। সমগ্র আকাশে এমন উজ্জল
ও বৃহৎ নক্ষত্র-মণ্ডলী আর দ্বিতীয় নাই। জ্যাম্বিনের শেষ ও
কার্তিকের প্রথম ভাগে রাত্রি ১১টার সময় এবং অগ্রহায়ণে ৮২টা
ও পৌষে সন্ধ্যার পরই দিক্‌বলয়ে ইহাকে দেখিতে পাওয়া যায়।
চৈত্র ও বৈশাখ মাসে উত্তর আকাশে সপ্তর্ষি এবং দক্ষিণ
আকাশে কালপুরুষ সন্ধ্যার পরই দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে।
কালপুরুষ নক্ষত্র মণ্ডলীর আর্দ্রা (Betelguze) - রিগেল্ (Rigel)
লুক্ক (Sirius) এই তিনটি ১ম শ্রেণীর নক্ষত্র। আর্দ্রা নক্ষত্রটি
রক্তবর্ণ। লুক্ক বা সিরিয়াস নক্ষত্রটির যত বৃহৎ ও উজ্জল নক্ষত্র
আর জানা নাই। রিগেলের দেহীর নাম বটজিহ্বা। কালপুরুষ
নক্ষত্রমণ্ডলী মীন রাশিতে (Gemine) অন্তর্গত। মিথুন রাশিতে
ছায়াপথের অপর দিকে কেটর ও পোলাক্স (Castor and Pollux)
নামক দুইটি ২য় শ্রেণীর নক্ষত্র আছে, তাহার মধ্যে কেটর একটি
যুগল নক্ষত্র। উহাদের নীচে প্রক্সা (Procyon) নামক একটি ১ম
শ্রেণীর উজ্জল নক্ষত্র আছে। কর্কট রাশিতে (Cancer)
কোন উল্লেখযোগ্য নক্ষত্র নাই। (২নং মানচিত্র দেখ)

ভারপর সিংহ রাশি (Leo) অন্তর্গত ১ম শ্রেণীর
মধ্য (Regulas) নক্ষত্রটি বিশেষ প্রসিদ্ধ। সিংহরাশি হইতে
প্রতিবৎসর অগ্রহায়ণ মাসে বহুসংখ্যক উৎসাপাত হয়। কন্যা-
রাশি (Virgo) মধ্যে, চিত্রা নক্ষত্র (Spica) ও তুলা-
রাশি (Libra) স্বাতি নক্ষত্র (Arcturus) ১ম শ্রেণীর।
উজ্জলতায় এই নক্ষত্র দুইটি লুক্ক (Sirius) নক্ষত্রের পরেই
স্থান পাইবার যোগ্য। সপ্তর্ষি-মণ্ডলীকে তোমরা চিনিয়াছ। সপ্তর্ষির



ନକ୍ଷତ୍ରର ସ୍ଥାନଚିତ୍ର ।

ভেজের শেষ তারাটা হইতে নীচের দিকে একটি রেখা টানিলে স্বাতি নক্ষত্রে পৌঁছিতে পারিবে। স্বশ্চিক রাশিতে-ও (Scorpio) একটি ১ম শ্রেণীর নক্ষত্র আছে, ইহার নাম জ্যেষ্ঠা (Antares)। এই নক্ষত্র খুব উজ্জ্বল লাল বর্ণ এবং ছায়াপথের অতি নিকটে অবস্থিত। ছায়াপথটা বুধ ও মিতুন রাশির মধ্যে এবং বৃশ্চিক ও ধনু রাশির মধ্যে রাশিচক্রকে কাটিয়া গিয়াছে। (৩নং মানচিত্র দেখ)

সন্মুখরাশি (Sagittarius) ছায়াপথের অপর দিকে। ধনু রাশিতে কোন উল্লেখযোগ্য নক্ষত্র নাই। ছায়াপথের নিকটে বীণা নক্ষত্র-মণ্ডলীর মধ্যে অভিজিৎ (Vega) নামক একটি অতি উজ্জ্বল ১ম শ্রেণীর নক্ষত্র আছে। কন্যা রাশির স্বাতি, বৃশ্চিক রাশির জ্যেষ্ঠা ও বীণার অভিজিৎ এই তিনটি ১ম শ্রেণীর নক্ষত্রকে লাইন টানিয়া পরস্পর সংযুক্ত করিলে একটি সমদ্বিবাছ ত্রিভুজ হয়।

মকররাশি (Capricornus) শ্রবণা নক্ষত্র-মণ্ডলীর (Aquila) অন্তর্গত অল্টেয়ার (Altair) নামক নক্ষত্রটি ১ম শ্রেণীর। ইহা ছায়াপথের নিকটে অবস্থিত।

কুম্ভ (Pisces) রাশিতে কোন প্রসিদ্ধ নক্ষত্র নাই। মীন রাশিতে পূর্বভাদ্রপদ (Aquarius) ও উত্তর ভাদ্র পদের কথা পূর্বেই বলিয়াছি। এই দুইটি নক্ষত্র-মণ্ডলী পিগেসাসের (Pegasus) চতুর্ভুজের দুইটি ভূজ মাত্র। এই চতুর্ভুজের লেজ এণ্ড্রোমেডা নক্ষত্র-মণ্ডলী দ্বারা গঠিত। তারপর আবার মেঘ, বুধ ইত্যাদি রাশি ঘুরিয়া আসিবে। সমগ্র রাশিচক্র ও নক্ষত্র-মণ্ডলী এবং নক্ষত্রকে বেষ্টিত করিয়া ঘুরিতেছে। পূর্বেই বলিয়াছি, ইহা নক্ষত্রের দৃষ্ট গতি।

নক্ষত্রপুঞ্জ ও নীহারিকা ।

পূর্বে বলিয়াছি, কতকগুলি দলবদ্ধ তারা লইয়া এক একটি নক্ষত্র-মণ্ডলী করনা করা হইয়াছে। নক্ষত্র-মণ্ডলীর তারাগুলি অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বল, এইজন্য উহাদিগকে চেষ্টা

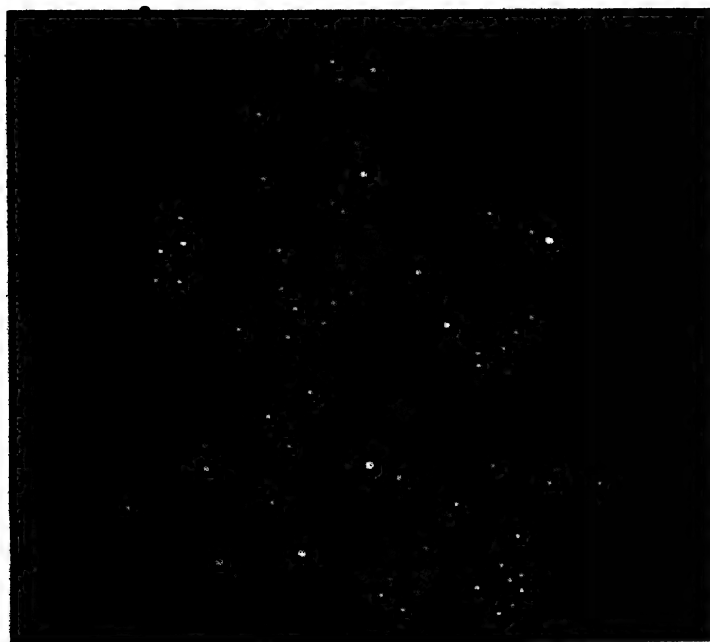
নক্ষত্রপুঞ্জ। করিলে চিনিয়া লওয়া সহজ ; আর খালি চক্ষেই উহাদিগকে দেখা যায়। নক্ষত্র-মণ্ডলীর তারাগুলি

যেমন পরস্পর নিকটবর্তী, তার চেয়ে অধিকতর ঘন দলবদ্ধ কতকগুলি নক্ষত্র আছে, উহাদিগকে নক্ষত্রপুঞ্জ (Star-cluster) কহে। নক্ষত্রপুঞ্জের সকল তারা খালি চক্ষে দৃষ্টিগোচর হয় না, কতকগুলি নক্ষত্রপুঞ্জের কেবল আলোকই আমরা দেখিতে পাই। তারাগুলি প্রত্যক্ষ করা যায় না। এমন কি, সাধারণ দূরবীক্ষণ দিয়াও কোন কোন নক্ষত্রপুঞ্জের তারা পৃথক পৃথক দৃষ্টিগোচর হয় না। আকাশের স্থানে স্থানে যে উজ্জ্বল সাদা মেঘের মত পদার্থ দেখা যায় ঐ সকলও নক্ষত্র-পুঞ্জ। ভাল দূরবীক্ষণ দিয়া দেখিলে ঐ সকল স্থানে শত শত নক্ষত্র দৃষ্ট হয়।

নক্ষত্রপুঞ্জের মধ্যে কৃত্তিকা (Pleiades) প্রায় সকলেরই পরিচিত। সাধারণ লোকে বলিয়া থাকে, কৃত্তিকারা “সাত বোন।” ইহার কারণ, সাধারণতঃ এই নক্ষত্রপুঞ্জের সাতটি নক্ষত্র খালি চক্ষে দেখিতে পাওয়া যায়।

কয়েকটি প্রসিদ্ধ বাহাদেবঃ দৃষ্টিশক্তি একটু প্রবল তাহারা দশটি নক্ষত্রপুঞ্জ। নক্ষত্রপৰ্য্যন্ত দেখিতে পার। অতি সাধারণ

দূরবীক্ষণদ্বারা দেখিলেও এই নক্ষত্রপুঞ্জে চল্লিশটি নক্ষত্র দৃষ্টিগোচর হয়। উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণদ্বারা ৩২৫টি নক্ষত্র পর্য্যন্ত গণিতে পারা



কালপুরুষের নীহারিকা ।

গিয়াছে। কটোগ্রাফের সাহায্যে এই নক্ষত্রপুঞ্জে ১৪২১টী নক্ষত্র ধরা পড়িয়াছে।

পার্সিফুস্ (Perseus) ও কাশপেয়ার (Cassiopeia) মধ্যস্থলে একটি অতি উজ্জ্বল নক্ষত্রপুঞ্জ আছে। খালি চক্ষে উহা একখানি পাতলা উজ্জ্বল মেঘের আয় বোধ হয়। দূরবীক্ষণ দিয়া দেখিলে তথায় ঘন বিস্তৃত কুসুমন্তবকের আয় বহুসংখ্যক নক্ষত্ররাজি দৃষ্টিগোচর হয়।

হারকিউলিস্ (Hercules) নক্ষত্র-মণ্ডলীর নিকট একটি নক্ষত্র-পুঞ্জ আছে। সাধারণ দূরবীক্ষণদ্বারা ইহার অল্পষ্ট জ্যোতিঃ মাত্র প্রত্যক্ষ হয়। সুপ্রসিদ্ধ “রসের” (Lord Rosse's) দূরবীক্ষণ-দ্বারা এই নক্ষত্রপুঞ্জে প্রায় দুই হাজার তারকা দেখা গিয়াছে।

ছায়াপথের বৃত্তান্ত অতিশয় বিস্ময়জনক। পাতলা মেঘের মত ছায়াপথটী আকাশের উত্তর দক্ষিণে বৃত্তাকার আয় বিস্তৃত দেখিতে পাওয়া যায়। সমগ্র ছায়াপথটী নক্ষত্রপুঞ্জের সমষ্টি মাত্র। নক্ষত্রপুঞ্জের সংখ্যা ক্রমশঃ বৃদ্ধি পাইয়া ছায়াপথের দিকে অগ্রসর হইয়াছে। ছায়াপথে যে কত নক্ষত্রপুঞ্জ তাহা গণনা করিয়া বলিবার সাধ্য নাই। সেই নক্ষত্রপুঞ্জের নক্ষত্ররাজিও নিতান্ত নগণ্য নহে। ছায়াপথের বৃত্তান্ত স্থানান্তরে প্রদত্ত হইয়াছে।

নক্ষত্রপুঞ্জ ব্যতীত আকাশে আরও এক প্রকার জ্যোতিষ্ক আছে, উহাদিগকে “নীহারিকা” বলে। নীহারিকার বৃত্তান্ত অতিশয় কোতূহলজনক। ইংরেজীতে নীহারিকাকে নেবি-

নীহারিকা। উলা (Nebula) বলে। নেবিউলা ল্যাটিন শব্দ,

ইহার অর্থ বাষ্প বা মেঘ। নীহারিকা আকাশের

গায় নৃজ্যোতিঃ মেঘখণ্ডের আয় প্রতীয়মান হয়। নীহারিকা বহু দূরে অবস্থিত, এই জন্য দূরবীক্ষণ ব্যতীত দৃষ্টিগোচর হয় না।

কিন্তু আয়তনে নীহারিকাগুলি ক্ষুদ্র নহে। সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্র নীহারিকাটীও আমাদের সূর্য্য হইতে অনেক বৃহৎ। সুতরাং নীহারিকার বিবরণ বড় উপেক্ষার বিষয় নহে।

যে সকল উজ্জ্বল মেঘখণ্ডকে পূর্বে পণ্ডিতেরা নীহারিকা বলিয়া উল্লেখ করিয়া গিয়াছেন, ভাল দূরবীক্ষণদ্বারা পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে, উহারা বাস্তবিক নীহারিকা নহে,—নক্ষত্রপুঞ্জ মাত্র। খুব দূরে আছে বলিয়া সাধারণ দূরবীক্ষণেও নক্ষত্রগুলি পৃথক দৃষ্ট হয় না। সার উইলিয়ম হর্শেল প্রথমে মনে করিয়াছিলেন, এখন যে সকল জ্যোতিষ্করাণি নীহারিকা বলিয়া পরিচিত, সেইগুলিও আরও ভাল দূরবীক্ষণ আবিস্কৃত হইলে নক্ষত্রপুঞ্জ বলিয়া প্রমাণিত হইবে। কিন্তু বর্ণ-বীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা পরীক্ষা করিয়া তিনি বুঝিতে পারিলেন, প্রকৃতই কতকগুলি নীহারিকা আছে, সেগুলি কিছুতেই নক্ষত্রপুঞ্জ হইতে পারে না।

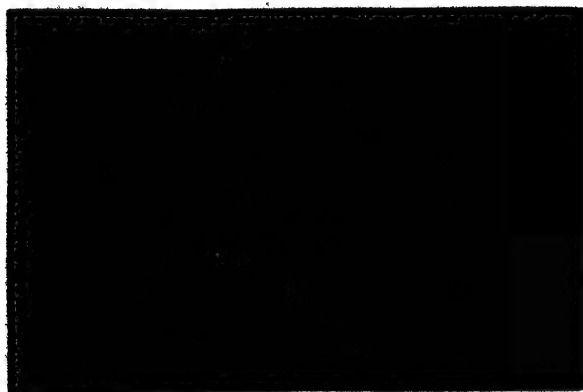
সার উইলিয়ম হগিন্স (Sir William Huggins) সর্বপ্রথমে মেঘবৎ প্রতীয়মান নক্ষত্রপুঞ্জ হইতে নীহারিকা যে পৃথক ও স্বতন্ত্র পদার্থ তাহা সপ্রমাণ করেন। তিনি বলেন, নক্ষত্রপুঞ্জ যেমন তারার সমষ্টি, নীহারিকাগুলি তেমন নহে। উহারা উজ্জ্বল বাষ্পপুঞ্জ মাত্র।

এস্ত্রোমেডা নক্ষত্র-মণ্ডলীর নিকটবর্তী একটি নীহারিকা আছে।

কয়েকটা এসিড উহা দূরবীক্ষণ আবিস্কারের পূর্ক হইতেই জ্যোতির্বিদগণের নিকট পরিচিত ছিল। এই নীহারিকাটী বোধ হয় খুব নিকটবর্তী এবং অতিশয় উজ্জ্বল, এই কারণে উহা খালি চক্ষেই দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে।

সার উইলিয়ম হর্শেল ১৭৮৬ হইতে ১৮০২ খৃষ্টাব্দ পর্য্যন্ত কঠোর পরিশ্রম করিয়া আড়াই হাজার নীহারিকা আবিস্কার করেন এবং এ-

সকল নীহারিকার একটা তালিকাও প্রস্তুত করেন। হর্শেলের মৃত্যুর পর তৎপুত্র সার জন হর্শেল উক্তমাশা অন্তরীপে গিয়া ১৭০৮টা নূতন নীহারিকা আবিষ্কার করিয়া পূর্বোক্ত তালিকার অন্তর্ভুক্ত করেন। এ পর্য্যন্ত প্রায় আট হাজার (৭৮৪০) নীহারিকা আবিষ্কৃত হইয়াছে। ভবিষ্যতে হয় তো নীহারিকার তালিকায় আরও নূতন নীহারিকার নাম সংযুক্ত হইবে।



নীহারিকাগুলির আকার ও আয়তন ভিন্ন ভিন্ন প্রকার। সমুদ্র-তীরে ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত উপলব্ধগুলি যেমন আকার ও আয়তনে বিভিন্ন তেমনি আকাশে নানা রকমের ছোট বড় বহু সংখ্যক নীহারিকার বৈচিত্র্য। নীহারিকা আছে। উহাদের আকৃতিগত বৈচিত্র্য অসামান্য রহস্যময়। কোন নীহারিকার আকৃতি গোলাকার, কোনটা কুণ্ডলী পাকান (Spiral), কোনটি চক্রাকারে ঘূর্ণায়মান (Annular), কোনটা বাদামী ঘরণের। কর্কটও 'ডামবেল' (Dumb bell) প্রকৃতি বিচিত্র আকৃতিরও কয়েকটা নীহারিকা আবিষ্কৃত হইয়াছে।

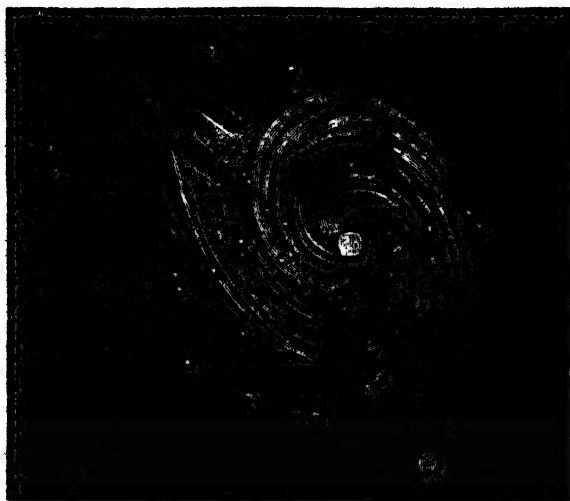
কালপুরুষ (Orion) নক্ষত্র-মণ্ডলীর মধ্যে একটি অতি রমণীয় নীহারিকা আছে। ইহা খুব বৃহৎ, দেখিতে অনেকটা মকর মাছের মূখের মত।

অর্গাস (Argus) নক্ষত্রের নিকটবর্তী নীহারিকাটির বাস্পে ঐ নক্ষত্রের উপাদান বিচ্ছিন্ন। বোধ হয় সেই নীহারিকা হইতেই ঐ নক্ষত্রের উৎপত্তি হইয়াছে। কোন কোন নীহারিকা দেখিয়া অনুমান হয় যেম্ ইহারা ঘনীভূত হইতেছে। কোন কোন নীহারিকা কঠিন হইয়া নূতন নক্ষত্রে পরিণত হইতেছে, স্পষ্টই প্রতীয়মান হয়।

নীহারিকাগুলি কালে ঘনীভূত হইয়া নক্ষত্রে পরিণত হইবে। লাপ্লাস (Laplace) সিদ্ধান্ত করিয়াছিলেন, নীহারিকা হইতেই জগতের উৎপত্তি হইয়াছে। এক সময়ে ব্রহ্মাণ্ডের সকল জ্যোতিষ্কই বাষ্পাকারে শূন্যে ঘুরিতেছিল। ক্রমে ঘন উহাদের অভ্যন্তর-নীহারিকা-বাদ। ভাগ ঘনীভূত হইয়া কঠিন হইতে আরম্ভ করিল তখন উহা অধিকতর প্রবল বেগে ঘুরিতে লাগিল।

সেই সময় কেন্দ্রাংশায়িত্বী গতি মাধ্যাকর্ষণকে অতিক্রম করিতে উপরের বাষ্পরাশি দূরে উৎক্ষিপ্ত হইল। এইরূপে পৃথক হইয়াও উৎক্ষিপ্ত অংশসকল মাধ্যাকর্ষণের নিয়মের বশবর্তী হইয়া মূল নীহারিকাকে প্রদক্ষিণ করিতে লাগিল। আমাদের সূর্য্যও এক সময় নীহারিকা বা বাষ্পময় ছিল। সূর্য্য হইতে পুরোক্ত প্রকারে গ্রহ সকল উৎপন্ন হইয়াছে। আকাশে যত গ্রহ, উপগ্রহ, সূর্য্য, নক্ষত্র আছে সকলই এক সময়ে নীহারিকা ছিল। ইহাকেই নীহারিকা-বাদ (Nebular hypothesis) কহে। লিবমিটজ (Libnitz) প্রকৃতি পণ্ডিতগণ নীহারিকা-বাদের পক্ষপাতী। এখনও ভগবানের শিল্পশালার কত সূর্য্য নির্মিত হইতেছে! আবার কত সূর্য্য নীতল হইয়া অদৃশ্য হইতেছে! আমাদের এই “সুন্দলা-সুন্দলা-দত্ত-শ্রামলা” ধরণী এককালে অলঙ্কার

বাল্পাকারে অবস্থিত ছিল, এই কথা এখন আমরা কল্পনাও করিতে পারি না !



কোন কোন নীহারিকার দুইটা অংশ আছে। ঐ দুই অংশ যুগল নক্ষত্রের ছায় একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর চারিদিকে ঘুরিতেছে। বোধ হয় কালে এই নীহারিকা যুগলনক্ষত্রে পরিণত হইবে।

নীহারিকা হইতে যে নক্ষত্রসকল উৎপন্ন হইয়াছে আর একটি বিষয় হইতে তাহা অনুমিত হয়। ছায়াপথে কোন নীহারিকা দৃষ্টিগোচর হয় না। ছায়াপথ হইতে যত দূরে যাওয়া যায় ততই নীহারিকার সংখ্যা বাড়িতে থাকে। পণ্ডিতেরা বলেন, ছায়াপথের নীহারিকা সমূহ নক্ষত্রে পরিণত হইয়াছে, কিন্তু দূরতর প্রদেশের নীহারিকাসকল আজ পর্যন্ত বাল্পাকারে আছে। *

* There is this perfect demonstration that nebulous matter is involved in the formation of new stars—Lockyer.

যুগল-নক্ষত্র ।

নক্ষত্র-জগতের অসামান্য বৈচিত্র্য বহুদিন পর্য্যন্ত জ্যোতিষীদিগের নিকট অপরিস্রুত ছিল। উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ ও বর্ণ-বীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কৃত হইলে পর নক্ষত্রদিগের সম্বন্ধে অনেক তথ্য অবগত হওয়া গিয়াছে। আকাশে যে সকল নক্ষত্র দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে উহাদের মধ্যে কোন কোন নক্ষত্র যে “যুগল” (Double) এই বিষয়ে পূর্বে কাহারও ধারণা হয় নাই।

যুগল-নক্ষত্র যখন প্রথম আবিষ্কৃত হইল, তখন কেহ কেহ বলিলেন, ঐ সকল নক্ষত্র বাস্তবিক যুগল নয়। যুগল বোধ হইবার কারণ এই যে, দুইটা দূরবর্তী নক্ষত্র পরস্পর হইতে খুব দূরে যুগল। ব্যবধানে থাকিলেও সমন্বয়ে দৃষ্টিগোচর হইলে উহাদিগকে একত্র বোধ হইয়া থাকে। খুব দূর হইতে প্রেরীত অতি দূরবর্তী আলোক-শিখাগুলিকেও সমন্বয়ে দেখিলে একত্র বলিয়া ভ্রম জন্মে। ঐরূপ দৃষ্টি-ভ্রম হেতুই কতকগুলি নক্ষত্রকে “যুগল” দেখায়, বাস্তবিক উহারা যুগল নহে, প্রথমে অনেকের এই বিশ্বাস হইয়াছিল।

এখন যুগল-নক্ষত্রের অস্তিত্ব অস্বাভাবিকভাবে প্রমাণিত হইয়াছে। ক্যাসিনি (Cassini) নামক একজন জ্যোতিষবিদ ১৬৭৮ খৃষ্টাব্দে সর্বপ্রথম যুগল-নক্ষত্র আবিষ্কার করেন। ঐ সময় হইতে জ্যোতিষ-গণ যুগল-নক্ষত্র সম্বন্ধে বিশেষ তথ্য অন্বেষণে যুগল নক্ষত্রের সংখ্যা। প্রবৃত্ত হইলেন। ১৭৮১ খৃষ্টাব্দ পর্য্যন্ত ৮০টি

যুগল-নক্ষত্রের সংবাদ পাওয়া গিয়াছে। পরে যখন সুবিখ্যাত গণিত সার উলিয়াম হার্সেলের দৃষ্টি উহাদের উপর

পতিত হইল, তখন বহুসংখ্যক নূতন নক্ষত্র আবিষ্কৃত হইল ।
হর্শেল ২৪০০ শত যুগল-নক্ষত্র তাঁহার তালিকাভুক্ত করিয়াছিলেন ।
ষ্ট্রুভের (Struve) তালিকায় ৩০৬৩টী যুগল-নক্ষত্র স্থান পাইয়াছে ।
এখন প্রায় ১২০০০ হাজার যুগল-নক্ষত্র আবিষ্কৃত হইয়াছে, এবং
৬০০ শত যুগল-নক্ষত্রের ভ্রমণ-পথ নির্দিষ্ট হইয়াছে । হর্শেল কেবল
বহুসংখ্যক যুগল-নক্ষত্র আবিষ্কার করিয়াই নিশ্চেষ্ট হন নাই, তিনি
কঠোর পরিশ্রম ও পর্যবেক্ষণদ্বারা ঐ সকল নক্ষত্র সম্বন্ধে অনেক
অভিনব ও অত্যশ্চর্য্য তথ্য আবিষ্কার করেন ।

পূর্বে বলিয়াছি, যুগল-নক্ষত্রের তারকা দুইটির ব্যবধান অত্যন্ত
অল্প । সে জন্ত কেহ মনে করিবেন না যে উহাদের পরস্পরের দূরত্ব
দশ কি পনের হাজার মাইলের অধিক নয় । ‘সিগ্নি ৬১’ নামক
যুগলনক্ষত্রের দুইটা তারকা পরস্পর হইতে ৫৬৫৮০০০০০০ মাইল
দূরবর্তী । অথচ খালি চক্ষে উহাদিগকে একটী অভিন্ন তারার মত
দেখা যায় ।

গতি ও পরিবর্তন যেমন সৌর-জগতের ধর্ম, তেমনি সকল
নক্ষত্রমণ্ডলেও ঐ ব্যাপার দেখিতে পাওয়া যায় । পূর্বে বলিয়াছি,
নক্ষত্ররাশি একবারে অচল নহে, উহারা স্থান পরিবর্তন করিতেছে ।
যুগল-নক্ষত্রসমূহও ঐ নিয়মের অধীন । তত্ত্বের কতকগুলি যুগল-
নক্ষত্রের অগ্রপ্রকার গতি আছে । উহাদের অন্তর্গত দুইটী নক্ষত্র
উভয়ের মধ্যবর্তী একনির্দিষ্ট বিন্দুর চারিদিকে অনবরত ঘুরিতেছে ।
এইরূপে একটী আর একটী হইতে শত কোটী মাইল দূরে থাকিয়া
বহু শত অথবা বহু সহস্র বৎসরে পরস্পরকে প্রদক্ষিণ করিতেছে !
অথচ উহাদের কোনটির গতিই মিনিটে ৫০০০ মাইলের কম নয় ।

যুগল-নক্ষত্রের পরস্পর যে সম্বন্ধ, কোথাও তিন তারার, কোথাও
বা ষোড়শ-ষোড়শ অথবা বহু তারার (Multiple star) সেইরূপ

সম্বন্ধ অর্থাৎ মাধ্যাকর্ষণের অবশীল হইয়া নির্দিষ্ট বিন্দুর চারিদিকে ঘুরিতেছে।

লায়ার (Lyre) নামক নক্ষত্র-মণ্ডলের অন্তর্গত একটি যুগল-নক্ষত্র আছে উহাকে খালি চক্ষে একটি বলিয়া বোধ হয় এবং উহার আলোকও তত উজ্জ্বল নয়। অতি সাধারণ দূরবীক্ষণ দ্বারা দেখিলেও

উহার দুইটা নক্ষত্র দৃষ্টিগোচর হয়। খুব উৎকৃষ্ট যুগলে-যুগল। দূরবীক্ষণ দিয়া দেখিলে লায়ারে দুইটা যুগল-

নক্ষত্র দেখিতে পাওয়া যায়। অর্থাৎ যুগল-নক্ষত্রের দুইটা নক্ষত্রও আবার যুগল। এইজন্য ইংরেজীতে এই নক্ষত্রটাকে Double-double star বা যুগলে-যুগল নক্ষত্র বলে। এইখানে দুই বোড়া সূর্য্য একত্র রহিয়াছে! প্রত্যেক বোড়ায় আবার দুইটা সূর্য্য! উহার উভয়েই একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর চারিদিকে ঘুরিতেছে। আবার একটি যুগল-নক্ষত্র আর একটি যুগল-নক্ষত্রকে ঐরূপ প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে। পণ্ডিতেরা অনুমান করেন, পূর্বোক্ত যুগল-নক্ষত্র দুইটির একবার পরস্পরকে প্রদক্ষিণ করিতে প্রায় ১০ লক্ষ বৎসর সময় লাগে।

সপ্তর্ষি মণ্ডলের লেজের তিনটা নক্ষত্রের মধ্যের নক্ষত্রটি যুগল। উহার একটি নক্ষত্র অপরটি হইতে আয়তনে দ্বিগুণ বড়। ঐ যুগল-নক্ষত্রের বড় নক্ষত্রটিও আবার যুগল। বোধ হয় কালে অনেক যুগলে-যুগল নক্ষত্র আবিষ্কৃত হইবে।

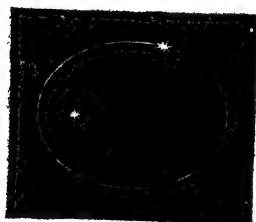
রুকক (Sirius) নক্ষত্রটি অনেকেরই পরিচিত। এই নক্ষত্রটি দেখিলে খুব উজ্জ্বল। উহা প্রাচীন কালেই জ্যোতিষীদের দৃষ্টি আকর্ষণ করিয়াছিল। গ্রীক জ্যোতিষিগণ উহার বর্ণ লাল বলিয়া উল্লেখ করিয়াছেন, কিন্তু আমরা উহাকে কিছু নীলাভ দেখিয়া থাকি। বোধ হয় রুকক নক্ষত্রের রঙ পরিবর্তিত হইয়াছে। এই

নক্ষত্রটি যুগল। উহার একটা হীন-প্রভ সহচর আছে। লুক্ক
উহা হইতে পাঁচহাজার গুণ অধিক উজ্জ্বল, কিন্তু দুইগুণ অধিক ভারী।

সার উলিয়ম হর্শেলই প্রথম আবিষ্কার করেন, যে যুগল নক্ষত্রের
অন্তর্গত দুইটা নক্ষত্র পরস্পর পরস্পরের আকর্ষণগুণে বৃত্তাভাস
পথে পরিভ্রমণ করিতেছে। মাধ্যাকর্ষণ বলে সৌর-জগতের গ্রহ
উপগ্রহ ইত্যাদি জ্যোতিষ্করাজি শূন্যে অবস্থান করিয়া বৃত্তাভাস পথে
স্বর্বাণ্ডে প্রদক্ষিণ করিতেছে, ইহা পূর্বে প্রমাণিত হইয়াছে। কিন্তু

বিশাল ব্রহ্মাণ্ডের জ্যোতিষ্ক সমূহ সর্বত্র এই
যুগল নক্ষত্রের কক্ষ। নিয়মের অধীন কি না তাহা জ্যোতির্বিদগণ

অবগত ছিলেন না। অনন্ত ব্রহ্মাণ্ডের তুলনায়
সমগ্র সৌর-জগৎও অতি ক্ষুদ্র; সমুদ্রের সহিত তুলনায় যেমন
এক বিন্দু জলকণা। সুতরাং ক্ষুদ্র সৌর-জগতের নিয়ম ও
শৃঙ্খলা দেখিয়া বিশাল বিশ্বের অনুসাধন ও শৃঙ্খলা নিঃসন্দেহে কিছু
বলা যায় না। কিন্তু হর্শেল কর্তৃক যুগল-নক্ষত্রের বৃত্তান্ত আবিষ্কৃত
হইলে জানা গেল যুগলনক্ষত্র সমূহও মাধ্যাকর্ষণের অধীন হইয়া
বৃত্তাভাস কক্ষে পরস্পরকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। অর্থাৎ সমগ্র
বিশ্ব-ব্রহ্মাণ্ড একই নিয়মে শাসিত। ভগবানের বিশাল সাম্রাজ্যে
কোথাও নিয়মের বৈষম্য নাই।



যুগল-নক্ষত্রের কক্ষ।

অতিশয় আশ্চর্যের বিষয় এই যে, অপরাপর নক্ষত্রের জ্বালায় সকল যুগল-নক্ষত্রের আলোক শুভ্র নহে। অবশ্য কয়েকটা পরিচিত নক্ষত্র আছে, উহার। যদিও যুগল নয় তথাপি উহাদের বিভিন্ন রঙের আলোক আছে। বড় নক্ষত্রের মধ্যে রোহিণী, এন্টারিস্ এবং আর্ক্টা উজ্জল লাল বর্ণ। লুব্ধক (Sirius), অন্টিজিৎ (Vega) এবং

চিত্রা একটু নীলাভ। ব্রহ্ম-হৃদয় (Capella), নক্ষত্রের বর্ণ-বৈচিত্র্য। প্রক্সা (Procyon) ও স্বাতি আমাদের সূর্য্যের

জ্বালায় একটু পীতবর্ণ। কিন্তু যুগল-নক্ষত্রের আলোক-বৈচিত্র্য অতি মনোরম, উহাদের বর্ণ-মাধুর্য্য বড়ই চিত্তাকর্ষক। কতগুলি যুগল-নক্ষত্র আছে, উহাদের, দুইটির রঙই এক প্রকার, যেমন দুইটাই শাদা অথবা লাল। আর কতগুলি আছে উহাদের দুইটির নক্ষত্রই ভিন্ন রঙের, যেমন একটা সবুজ একটা শাদা, একটা লাল একটা শাদা, একটা কমলা একটা রক্তবর্ণ। আর কতগুলি যুগল-নক্ষত্রের বর্ণ-পার্থক্য তত বেশী নয়, যেমন একটা গোলাপী আর একটা পদ্ম, একটা সোণালী আর একটা হলুদে ইত্যাদি। এখানেই যুগল-নক্ষত্রের বর্ণ-বৈচিত্র্য শেষ হইল না। পুরোঁজ বর্ণের নক্ষত্র ব্যতীত ধূসর, পাটল ও বাদামী রংএর বহুসংখ্যক নক্ষত্র আকাশে শোভা পাইতেছে। শেহোক্ত নক্ষত্রগুলি আরতনে অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র। কিন্তু ক্ষুদ্র বলিয়া নিতান্ত নগণ্য নহে। অতি ক্ষুদ্র নক্ষত্রটীও সৌর-জগতের সমগ্র গ্রহগুলির সমষ্টি হইতে বড়। আমাদের সূর্য্য একাকী আপন রাজ্যে আলোক দিতেছে। চিরদিন তাহার এক রকম আলো। যুগল-ভারা দুইরে মিলিয়া আলোক দেয়। আর উহাদের রাজ্যে আকাশের বৈচিত্র্য কত! কোন যুগল ভারার রাজ্যে এক দিনের আভা লাল, একদিনের আভা নীল; কোন যুগল ভারার একদিনের আলো পীত, আর একদিনের আলো পাটল ইত্যাদি।

যদি ঐ সকল বিচিত্র-বর্ণ সূর্য্যের আমাদের পৃথিবীর জায় জনশ্রী পূর্ণ গ্রহ থাকে, তাহা হইলে ঐ সকল গ্রহের অধিবাসীরা প্রতিদিন নগ্ননের ভূষ্টিকর কত সৌন্দর্য্য প্রত্যক্ষ করে ! কৃষ্ণ লতাঙ্গি নানা বর্ণে রঞ্জিত হইয়া প্রকৃতির কি অপূর্ণ ত্রীসম্পাদন করে ! এক সময়ে আকাশে নানা বর্ণের সূর্য্য উদ্ভিত হয় অথবা এক রঙের সূর্য্য অস্তমিত হইতেই অল্প বর্ণের সূর্য্য দেখা দিয়া থাকে ! সেই সকল রাজ্যের অন্ত্যাস্তর্য্য মাধুর্য্য কল্পনা করিতেও আমরা অক্ষম ।

জ্যোতির্বিদগণ নির্ধারণ করিয়াছেন, সূর্য্য-রশ্মির জায় যুগল-নক্ষত্রেরও আলোক স্তম্ভ । সূর্য্যের উত্তাপে বিবিধ ধাতু দ্রব হইয়া বাষ্পাকারে যেমন সূর্য্যের চতুর্দিকস্থ বায়ুমণ্ডলীতে (atmosphere)

মিশিয়া রহিয়াছে তেমনি নানা প্রকার ধাতুর বাষ্প বর্ণ-বৈচিত্র্যের কারণ । যুগল-নক্ষত্রের বায়ুমণ্ডলেও বিস্তারিত রহিয়াছে ।

সকল নক্ষত্রের বায়ুমণ্ডলীতে একজাতীয় বাষ্প মিশ্রিত নহে । কতকগুলি নক্ষত্রের বায়ুমণ্ডলীতে এক জাতীয় বাষ্প বিভিন্ন পরিমাণে রহিয়াছে, আর কতগুলির বায়ুমণ্ডলীতে স্তম্ভ বাষ্প বিস্তারিত । ত্রিপল বিশিষ্ট কাচের উপর সূর্য্য-রশ্মি পতিত হইলে উহা বিশ্লেষিত হইয়া রামধনুর জায় বিচিত্র বর্ণ প্রকাশ পায় । ঐ বর্ণের মাঝে মাঝে কাল রেখা (Fraunhofer's Line) দৃষ্টিগোচর হয় । নক্ষত্র-রশ্মি বিশ্লেষিত হইলেও ঠিক ঐরূপ হইয়া থাকে । বায়ুমণ্ডলস্থিত ধাতব বাষ্পই ঐ কৃষ্ণ রেখার কারণ । কৃষ্ণ রেখার আকার ও আয়তন বাষ্পের পরিমাণ ও প্রকৃতি অনুসারে-ছোট বড় হইয়া থাকে । নক্ষত্র-

* Imagination fails to conceive, the charming contrasts and graceful vicissitudes of red and green day alternating with white light or with darkness, in the planetary systems belonging to these stars !! Herschell.

রাত্রি যখন বাষ্পপরিপূর্ণ বায়ুগুল ভেদ করিয়া আইসে, তখন ঐ রাত্রি বিশেষিত হইয়া রামধনুর ভাৱ বর্ণচ্ছটা বিকাশ করে। ঐ বর্ণচ্ছটার উপর কাল রেখা পতিত হয়। কাল রেখা যখন খুব বিকৃত হয় তখন বহু বর্ণের একটি কি দুইটি বর্ণ ঢাকিয়া যায়। কাল রেখা যখন লাল বর্ণের অংশটি ঢাকিয়া ফেলে তখন গীত, সবুজ বা নীল বর্ণ উজ্জ্বল হয়, আর যখন সবুজ অংশ ঢাকিয়া যায় তখন নক্ষত্রের আলোক কমলা রং ধারণ করে। নক্ষত্র পরিবেষ্টিত বাষ্পরাশিই যুগল-নক্ষত্রের আলোক বৈচিত্র্যের কারণ। এক এক নক্ষত্রের বায়ুগুলই বাষ্প কেন এক এক রকম হয় তাহার কারণ এ পর্যন্ত কেহ নির্ধারণ করিতে পারেন নাই।

রাজ-মূর্য্য।

কালপুরুষ নামক একটি নক্ষত্র-মণ্ডলীর কথা পূর্বে তোমাদিগকে বলিয়াছি। সাধারণ লোকে স্থান বিশেষে উহাকে ‘আদমধনুরত্’ বলে। অগ্রহারণের শেষ ভাগে কালপুরুষ সন্ধ্যার পরই পূর্বাকাশে দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। এই নক্ষত্র-মণ্ডলী দেখিতে

অনেকটা পুরুষের আকৃতিসদৃশ; আর বোধ হয় অসুস্থ।

আদিম কালের প্ৰাধিকায়ীরা ইহা দেখিয়া রাজিতে কাল নির্ণয় করিত। এইজন্য উহার কালপুরুষ নামকরণ হওয়া বিচিত্র নহে। এই নক্ষত্র-মণ্ডলীর ইংরেজী নাম ‘অরিয়ন’ (Orion), উহা গ্রীক শব্দ। গ্রীকদিগের অরিয়ন (Orion)

কথাটী হিন্দুদিগের নিকট হইতে গৃহীত। “অরারন, “অগ্রহারণ” কথার অপভ্রংশ বাত্ৰ।*

কালপুরুষের নক্ষত্রগুলির ভায় এতগুলি উজ্জল ও বৃহৎ নক্ষত্র আর কোন নক্ষত্র-মণ্ডলীতে দৃষ্ট হয় না। উহার মস্তকের নক্ষত্রগুলি অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র; হস্তের একটা নক্ষত্র খুব উজ্জল এবং দেখিতে লাল; উহার নাম আর্দ্রা। কালপুরুষের কোমরে কতকগুলি নক্ষত্র আছে উহাদিগকে কালপুরুষের কোমরবন্ধ (belt) বলে। ঐ কোমরবন্ধের নিম্নভাগে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নক্ষত্র পর পর অবস্থিত; উহাদিগকে কালপুরুষের তরবারি (Sword) কহে। কালপুরুষের পাদদেশে একটা উজ্জল তারকা আছে, তাহার নাম বটজি (Rigel)। বটজির রঙ স্ফুল্ভ।

এ হেন বিচিত্র কালপুরুষকে আকাশে খুঁজিয়া বাহির করা কঠিন নহে। কালপুরুষের কোমরবন্ধ বঙ্কিত করিয়া নীচের দিকে যেন যেন একটা রেখা টানিলে ঐ রেখা একটা অতি উজ্জল নক্ষত্রে আসিয়া ঠেকিবে। এই নক্ষত্রের নাম লুকক বা মৃগব্যাধ; ইংরেজীতে উহাকে সিরিয়াস (Sirius) কহে।†

* কবেসে শারদ বর্ষের উল্লেখ আছে। শারদ বর্ষের প্রথম মাসেরই নাম অগ্রহারণ। প্রাচীন বৈদিক কালে এক সময়ে অগ্রহারণ মাস হইতে বর্ষ গণনা হইত।

† আর্দ্রা নাক্ষিত্রে উহার মৃগব্যাধ নামই প্রসিদ্ধ।

অনীতি ভাটগৈর্য্যাস্যাস্বগতো বিধুবাত্তগঃ।

বিংশেচ বিধুনস্যাশে মৃগব্যাধো ব্যবস্থিতঃ।

মৃগসিদ্ধান্তঃ, ৮ম অধ্যায়ঃ।

বিধুন ভাটগৈকে আশিভাগে বিভক্ত করিলে উহার শেষ ভাগে অশ্বত্থ এবং সিংহভাগে মৃগব্যাধ অবস্থিত।

সূর্যক আকাশের উজ্জলতম নক্ষত্র। সূর্যক সৌর উজ্জলতার সকলেরই দৃষ্টি আকর্ষণ করিয়া থাকে। ইহা যেমন উজ্জলতার শ্রেষ্ঠ তেমনি আরতনোও সুবহুৎ। এই জন্ত জ্যোতির্বিদগণ ইহাকে “রাজ-সূর্য” (King of Suns) বলিয়া থাকে।

সূর্যক, কেমিস মেজর (Canis major) নামক নক্ষত্র-মণ্ডলীর অন্তর্ভুক্ত। যদিও অতি প্রাচীনকালে এই নক্ষত্রটি জ্যোতির্বিদগণের দৃষ্টি আকর্ষণ করিয়াছিল তথাপি উহার অচিন্তনীয় লুক্কায়িত স্বভাব। দূরত্বের তীক্ষ্ণতা ইহার কোন তথ্যই আবিষ্কার করিতে সমর্থ হন নাই। পৃথিবী হইতে সূর্য্য ৯২৭০০০০০ নর কোটি সাতাইশ লক্ষ মাইল দূরে আছে; সূর্যক এই বিশাল দূরত্বেরও অন্ততঃ ১০ লক্ষ গুণ দূরে অবস্থিত।

সূর্যক যিনিটে প্রায় হাজার মাইল গতিতে আকাশে ছুটিতেছে, তবু আমরা ইহাকে নিশ্চল দেখিতে পাই। কিন্তু সূর্যক নক্ষত্রের গতির বেগ সর্বদা সমান থাকে না, বেগের হ্রাস বৃদ্ধি হয়। এই ব্যাপারটি লক্ষ্য করিয়া জ্যোতির্বিদগণ অতিশয় বিস্মিত হইয়াছিলেন। কোথাও বাধাপ্রাপ্ত না হইলে জড়পদার্থের বেগের বৈষম্য হইতে পারে না, তবে সূর্যকের গতির বেগের হ্রাস বৃদ্ধি হয় কেন?

সূর্যক যে সমগতিতে চলিতেছে না এই তথ্যটি “বেসেল” নামক জার্মান জ্যোতির্বিদ আবিষ্কার করেন। বেসেল তাবিলেন, নিশ্চয়ই কোন শক্তি সূর্যকের গতির বেগের হ্রাস বৃদ্ধি করিয়া দিতেছে। অন্যতর আকাশে প্রতিরোধক শক্তি আকর্ষণ তির আর কিছুই হইতে পারে না। শক্তিরো আলোচনা করিয়া অনুমান করিলেন, সূর্যকের একটা নদী তাহাকে প্রবলিত করিতেছে। সূর্যকের নক্ষত্র স্বয়ং সূর্যকে প্রবলিত করে তখন ইহা কখন পড়তে পারে, কখন সমুদ্রে আইসে। সমুদ্র হইতে টানিলে উহার

পতি বুদ্ধি পায় আর পচাৎ হইতে টানিলে পতির হ্রাস হয়। এই অনুমান অনেকেই বখাৰ্ঘ বলিয়া স্বীকার করিলেন। অতঃপর ঐ অদৃষ্টের নক্ষত্র কোন্ সময়ে কোথায় অবস্থান করিবে তাহাও নির্দ্ধারিত হইল। কিন্তু নক্ষত্রটি তখনও দৃষ্টিগোচর হয় নাই। আমেরিকার “এল্‌বান্‌ ক্লার্ক” নামক একজন প্রসিদ্ধ দূরবীক্ষণ-নিৰ্মাতা ছিলেন। ক্লার্ক ও তদীয় পুত্র একত্র কারখানার কাজ করিতেন। ১৮১২ খৃষ্টাব্দে ক্লার্কের কারখানার একটি সুবহৎ দূরবীক্ষণ যন্ত্র নিৰ্ম্মিত হইল। কনিষ্ঠ ক্লার্ক যখন ঐ দূরবীক্ষণ পরীক্ষা করিবার জন্য লুক্ক নক্ষত্রে উহার দৃষ্টি স্থাপন করিলেন তখন উহার সঙ্গীটি ধরা পড়িল। ঐ সঙ্গীটি ঐ সময়ে যে স্থানে থাকিবে বলিয়া পণ্ডিতেরা পূর্বে নির্দ্ধারণ করিয়াছিলেন, পরীক্ষা করিয়া দেখা গেল সেই স্থানেই আছে !

লুক্কের সঙ্গী লুক্ককে উনপঞ্চাশৎ বৎসরে একবার প্রদক্ষিণ করে। ঐ সহচরটি অতিশয় হীন-প্রভ। লুক্ক হইতে পৃথক করিয়া দেখিলে উহা উজ্জলতার সপ্তম শ্রেণীর নক্ষত্রে পর্য্যায়ভুক্ত হইবে। লুক্ক বীর সহচর হইতে হাজারগুণ অধিক উজ্জল কিন্তু মাত্র দ্বিগুণ ভারী। ইহা আমাদের সূর্য্য হইতে ওজনে অধিক ভারী কিন্তু উজ্জল্যে অতি হীন। ঐরূপ একশত নক্ষত্র একত্র করিলেও আমাদের সূর্য্যের সমান উজ্জল হইবে না। ইহা হইতে প্রতীয়মান হয়, ত্র্যক্ষাণ্ডে হয়ত অতি ক্ষীণ-জ্যোতিঃ অনেক বৃহৎ নক্ষত্র পরিভ্রমণ করিতেছে, কিন্তু উহারা দূরবীক্ষণের দৃষ্টিতে ধরা পড়িতেছে না।

জ্যোতির্বিদ প্রক্টর (Proctor) বলেন, লুক্কের আয়তন আমাদের সূর্য্যের আয়তন হইতে আর দুই হাজার গুণ বৃহৎ। অর্থাৎ লুক্ক উহার বিরাট উল্লস গহবরে আমাদের সূর্য্যের ভার দুই হাজার সূর্য্য ভারণ করিতে পারে। পৃথিবী হইতে আমাদের সূর্য্য আর ১ লক্ষ

গুণ-বৃহৎ; আবার অনন্ত আকাশে দীপনিবার তার প্রতীকমান লুপ্ত নক্ষত্র সেই বিরাট সূর্য্য হইতেও দুই হাজার গুণ বড়। এইজন্যই উহাকে স্নাতক-সূর্য্য নাম দেওয়া অসঙ্গত হয় নাই। লুপ্তকের আয়তন কত বড় তাহা কল্পনা করাও হুঃসাধ্য! কিন্তু লুপ্ত সূর্য্য হইতে মাত্র ২০ বিগুণ অধিক ভারী। সুতরাং উহার উপাদান সূর্য্যের উপাদান হইতে হালকা।

পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে, আকাশের নানা প্রদেশে সিরি-রাসের তার বড় রাজসূর্য্য অনেক আছে। যথা, চিত্রা, প্রথা, অভিজিৎ উহার। সকলেই রাজ-সূর্য্য বলিয়া সম্মান লাভের যোগ্য। আকাশে এইরূপ আরও কত রাজ-সূর্য্য আছে তাহা বলা অসাধ্য।

ছায়াপথ।

নির্মল অন্ধকার রজনীতে আকাশের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে সাদা পাতলা মেঘের তার একটি কীপ আলোকবস্ত্র দেখিতে পাওয়া যায়। উহা আকাশের উত্তর দক্ষিণে এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্ত পর্য্যন্ত বিস্তৃত। এই আলোকবস্ত্রকে ছায়াপথ (Milky Way) বলে।

ইহার দেববস্ত্র, হৃদবস্ত্র, আকাশগঙ্গা, স্বর্ণদী প্রভৃতি বহু নাম আছে। এই সকল নাম এবং তৎসম্বন্ধীয় বিচিত্র কাহিনীসমূহ পাঠ

করিলে সহজেই ইহা অনুভবিত হয় যে, অতি প্রাচীন-সেবাকালের ব্যাপ্য। কালেই নানা দেশের অধিবাসিগণ অনন্ত

আকাশে এই কীপ আলোকবস্ত্র ই দেখিয়া অতীত বিম্বিত হইয়াছিলেন। এবং ইহার বিষয় আনিবার জন্য সকলেরই ব্যাকুলতা করিয়াছিল। তখন বিজ্ঞানের উন্নতি হয় নাই। দূরবীক্ষণ

কথা কেহ কল্পনারও আনিতে পারিত না। সুতরাং এক এক জন ইহার এক এক রূপ কাল্পনিক বাধ্য প্রদান করিয়াছেন।

ধর্ম্মপ্রিয় হিন্দুগণ কল্পনা করিয়াছেন যে এই বিমানপথে শচীদেবী প্রতিরাত্রে দেবুরাজ ইন্দের সহিত সাক্ষাৎ করিতে যান। প্রাচীন গ্রীকগণ ছায়াপথকে ‘গেলাক্সি’ (Galaxy) বা দুগ্ধবন্ধ (Milky Way) বলিত। কথিত আছে, “জুপিটার” “হারকিউলিসকে” “জুনো” দেবীর কোড়ে স্থাপন করিলে জুনোদেবী তাহাকে ‘মার’- (Mar) পুত্র জানিয়া ত্যাগ করেন। তখন জুনোদেবীর স্তন হইতে দুগ্ধ করিত হইয়া আকাশে ছড়াইয়া পড়ে। তাহাতেই দুগ্ধবন্ধ (Milky Way) হইয়াছে।

পূর্বোক্তপ্রতি প্রচলিত কাহিনীসকল যে ভিত্তিহীন এই কথা আর এখন কাহাকেও বলিয়া দিতে হইবে না। কিন্তু নানা জাতির প্রাচীন গল্পগুলিতে কোন সত্য না থাকিলেও ইহা নিঃসন্দেহে বলা যাইতে পারে যে পুরাকালে অতি কীণ আলোক বিশিষ্ট ছায়াপথ তৎকালের অধিবাসিগণের দৃষ্টি আকর্ষণ করিয়াছিল।

দূরবীক্ষণের আবিষ্কারের অব্যবহিত পরেই ছায়াপথের প্রকৃত তথ্য আবিষ্কৃত হইয়াছে। কিন্তু প্রাচীন অতিরঞ্জিত কাহিনী অপেক্ষা বৈজ্ঞানিক তথ্য কোন অংশে কম বিশ্বয়জনক নহে। বিজ্ঞান ছায়াপথের বেরহস্ত উদ্ঘাটন করিয়াছে তাহা কবিকল্পনাকেও অতিক্রম করিয়াছে।

গ্যালিলিও ছায়াপথের যথার্থ তথ্য আবিষ্কার করিয়াছেন। কিন্তু তাঁহার পূর্বেও হই একটি পণ্ডিত উহার অতি কীণ আলোক প্রদান করিয়াছিলেন। গ্রীক পণ্ডিত আরিস্টটল (Aristotle) ছায়াপথকে উজ্জ্বল রাশ্মিরাশি বলিয়া উল্লেখ করিয়াছিলেন। ডিমোক্রিটাস (Democritus) প্রকৃত তথ্যের অনেকটা নিকটবর্তী হইয়াছিলেন।

ভিমে বলিরাছেন, ছায়াপথ দূরস্থিত তারকা-পুঞ্জ
কীণ আতান। মাত্র। অতিশয় দূরে আছে বলিরা তারকাগুলি
পৃথক পৃথক দৃষ্টিগোচর না হইয়া কেবল হৃদয়-
স্তব্ধ দেখায়। কিন্তু ডিমোক্রিটাসের কথা তখন পরীক্ষা করিয়া
দেখিবার কোনই উপায় ছিল না। গ্যালিলিও সর্বপ্রথম দূরবীক্ষণ
যন্ত্রা পরীক্ষা করিয়া প্রমাণিত করেন যে, বহু দূরস্থিত নক্ষত্রপুঞ্জের
কীণ আলোকরাশিই ছায়াপথের সৃষ্টি করিয়াছে। গ্যালিলিও তাঁহার
অতি নিকট দূরবীক্ষণযন্ত্রাই ছায়াপথে অগণিত নক্ষত্রপুঞ্জ প্রত্যক্ষ
করিয়াছিলেন।

ছায়াপথ একটা বৃত্তের জায় পৃথিবীকে বেঁধেন করিয়া রহিয়াছে।
আকাশে দৃষ্টিপাত করিলে আমরা ছায়াপথের অর্দ্ধাংশ মাত্র দেখিতে
পাই। ঠিক একটা বৃত্তের আশ্রয় বানা যেন আকাশের উত্তর দক্ষিণে
এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্তে গিয়া মিলিয়াছে।

ছায়াপথ চিনিবার
কৌশল।

পৃথিবী যদি কাচের জায় বসে হইত তাহা হইলে
পৃথিবীর ভিতর দিয়া আকাশের গায় ছায়াপথের
অপসারও দেখিতে পাওয়া যাইত। দিনের বেলায়ও ছায়াপথ
আবাহকের মাঝার উপর আইসে, কিন্তু প্রখর সূর্যালোকে কীণজ্যোতিঃ
ছায়াপথটা অদৃশ্য হইয়া থাকে।

আধুনিক কালের রাতে আটটা নয়টার সময়ই ছায়াপথ মাঝার
উপরে আইসে। কিন্তু কান্তিক অগ্রহাষণ কালে রাতে ৭।৮ টার সময়ই
ছায়াপথ মাঝার উপরে দেখিতে পাওয়া যায়। তারপর পৌষ মাস
কালে মধ্যাহ্ন সময় ছায়াপথ পশ্চিম দিকে হেলিয়া পড়ে। তখন
শেষ রাতে উঠিয়া দেখিলে ছায়াপথের অপসার পূর্বাংশে দৃষ্টি-
গোচর হয়। সুতরাং সবচেয়ে বৃদ্ধা যাইতেছে যে ছায়াপথ পৃথিবীকে
চারিদিকে বেঁধেন করিয়া আছে।

আমাদের সূর্য্যের তার উজ্জ্বল এবং বৃহৎ নক্ষত্র দ্বারা সমগ্র ছায়াপথ্যটি নির্মিত। এখন একবার ভাবিয়া দেখ, ছায়াপথে কত সূর্য্য। সমগ্র ছায়াপথে কত সূর্য্য। সম্ভবতঃ সেই সকল সূর্য্যের চারিদিকে বহুসংখ্যক গ্রহ, উপগ্রহও প্রদক্ষিণ করিতেছে।

আমরা ছায়াপথের অতি ক্ষীণ আলোক-রশ্মি মাত্র দেখিতে পাই। না জানি ছায়াপথের নক্ষত্রগুলি কত দূরে অবস্থিত। আলোক প্রতি সেকেন্ডে ১৮৬০০০ একলক্ষ ছিয়াশি হাজার মাইল ভ্রমণ করে। পণ্ডিতেরা নির্ধারণ করিয়াছেন, এরূপ দ্রুতগামী আলোকও সিগ্নি ৬১ (Cygni ৬১) নামক নিকটতম নক্ষত্র হইতে পৃথিবীতে আসিতে পাঁচ বৎসরের অধিক সময় লাগে। এখন অনুমান কর, সিগ্নি কতদূরে অবস্থিত। কিন্তু এই সিগ্নি নক্ষত্রও অপরাপর নক্ষত্রের তুলনায় অতি সরলিকটে। সিগ্নি অপেক্ষা সহস্র গুণ দূরবর্তী নক্ষত্রের সংখ্যা অনেক। নক্ষত্রের দূরত্ব প্রবন্ধে তাহা উক্ত হইয়াছে। ছায়াপথ উহারে অপেক্ষাও বহু দূরে আছে।

ছায়াপথের নক্ষত্রগুলি আবার বহু ভাবে সন্নিবিষ্ট। সুতরাং সকল নক্ষত্র আমাদের পৃথিবী হইতে সমদূরবর্তী নহে। একটা নক্ষত্রভরের পশ্চাতে আর একটা, তার পর আর একটা। এরূপ সহস্র সহস্র সূর্য্যের কত ভর অনন্ত আকাশে লোকচক্ষুর অন্তরালে সুশোভিত রহিয়াছে তাহা নির্ধারণ করিবার কাহারও কথতা নাই।

সার উইলিয়ম হার্সেল একবার ছায়াপথটি ভেদ করিয়া তাহার পরপারে কি আছে, দেখিতে সক্ষম করিলেন। হার্সেলের পরীক্ষা। উহার পশ্চাতে কি কেবল নীলাশুভ্র আকাশ, না সেখানেও নক্ষত্র আছে। হার্সেল পার্শ্ববর্তী (Persius) নামক নক্ষত্রপুঞ্জের নিকটবর্তী অতি অল্পই দূরত্বে

বেগের ভায় একটি নীহারিকার দিকে তাঁহার বিরাট দূরবীক্ষণের দৃষ্টি স্থাপন করিলেন। সে স্থানটি পূর্বে সাদা মেঘের ভায় বোধ হইয়াছিল সেই স্থানে উজ্জ্বল অগণিত নক্ষত্রগুলি কুটির উঠিল। কি অনির্বচনীয় সৌন্দর্য! নক্ষত্রের পর নক্ষত্র, তারপর আবার নক্ষত্র!

সাধারণ দূরবীক্ষণদ্বারা পরীক্ষা করিলে সমুদ্রের নক্ষত্রগুলি দৃষ্টিগোচর হয়, উহার পশ্চাতে আবার সাদা মেঘ দেখা যায়। তদনুসারে উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ দ্বারা প্রত্যক্ষ করিলে সেই সাদা মেঘখণ্ড অদৃশ্য হয় এবং তথায় অসংখ্য নক্ষত্র দেখিতে পাওয়া যায়। তখন আবার তাহার পশ্চাতে নূতন নীহারিকা দৃষ্ট হয়। এইরূপ নক্ষত্রের স্তরের পর নক্ষত্রের স্তর, তারপর আবার নক্ষত্রস্তর। এক স্তর হইতে অল্প স্তরের ব্যবধান কোটি কোটি মাইল!

হর্শেল যে পর্য্যন্ত ছায়াপথের সীমা নির্ধারণ করিয়াছেন সেই পর্য্যন্ত ছায়াপথের গভীরতা কত? অর্থাৎ ছায়াপথে কতটা নক্ষত্রস্তর অবস্থিত? এই প্রশ্নের উত্তরে হর্শেল বলিয়াছেন, ছায়াপথের কোন কোন স্থানে পাঁচ শতেরও অধিক সূর্য্য স্তরে স্তরে সূশোভিত রহিয়াছে। একটা বিরাট সূর্য্যের পর আর একটা, তারপর আর একটা, এইরূপে পাঁচ শত সূর্য্য কোটি কোটি মাইল দূরে দূরে সাজাইতে হইলে কত স্থানের আবশ্যক তাহা কল্পনা করাও অসাধ্য।

হর্শেলের দূরবীক্ষণের দৃষ্টি ছায়াপথের সমগ্র স্তর ভেদ করিয়া গিয়াছিল। তিনি দেখিলেন, পশ্চাতে অস্পষ্ট সাদা বাষ্পের ভায় আর কোন পদার্থ দৃষ্টিগোচর হইতেছে না; নক্ষত্রসমূহের পশ্চাতে কেবল সীমান্ত অল্প বিস্তৃত স্থানীয় আকাশ দেখা বাইতেছে। হর্শেল তখন বলে করিলেন, তাঁহার দৃষ্টি নক্ষত্রজগৎ অতিক্রম করিয়া গিয়াছে।

এখন কেহ জিজ্ঞাসা করিতে পারেন, হর্শেল যেখানে নক্ষত্ররাজ্যের
সীমাগ্রদেশ বলিয়া নির্দেশ করিয়াছেন উহার
নক্ষত্র রাজ্যের যীবা। পশ্চাতে কি নক্ষত্র-রাজ্য থাকিতে পারে না?

হর্শেলের দূরবীক্ষণ হইতে আরও উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ
নির্মিত হইলে নূতন নক্ষত্ররাজ্য আবিষ্কৃত হওয়া কি অসম্ভব?

হর্শেল বলিয়াছিলেন যে, নক্ষত্রপুঞ্জ হইতে আলোক আসিতে
৩৫০০০০ তিন লক্ষ পঞ্চাশ হাজার বৎসর লাগে সেই নক্ষত্রপুঞ্জও
তাঁহার দূরবীক্ষণ যন্ত্রে দৃষ্ট হয়। আলোক প্রতি সেকেণ্ডে ১৮৬০০০
একলক্ষ ছিয়াশি হাজার মাইল গমন করে। এখন হিসাব করিয়া
দেখ, হর্শেলের দূরবীক্ষণের দৃষ্টি কত দূরগামী। কিন্তু লর্ড রসের
(Lord Ross) দূরবীক্ষণের তুলনায় হর্শেলের দূরবীক্ষণও অতি
সাধারণ। লর্ড রসের দূরবীক্ষণের ক্ষমতা হর্শেলের দূরবীক্ষণের
দশ গুণ! সেই সুপ্রসিদ্ধ দূরবীক্ষণ দ্বারা দৃষ্টিপাত করিলে ছায়াপথের
পশ্চাতে সুদূর আকাশে কতকগুলি শুভ্র ঘেষের স্তায় পদার্থ দেখিতে
পাওয়া যায়। সেইটীও বোধ হয় আর একটা ছায়াপথ! তাহার
মধ্যেও হয় তো কোটি কোটি সূর্য্য!

আমরা যদি অল্প রাত্রে উড়িয়া গিয়া সন্নিকটবর্তী নক্ষত্রগুলির
কোন একটার পৌছিতে পারিতাম তাহা হইলে অনেক অলৌকিক
দৃষ্ট আশাদের দৃষ্টিগোচর হইত। আমাদের গতি প্রতি সেকেণ্ডে
এক লক্ষ ছিয়াশি হাজার মাইলের ন্যূন হইলে পথের শেষ
হইয়া যাইবে। সেকেণ্ডে এক লক্ষ ছিয়াশি হাজার মাইল গতিতে
ছুটিয়া গেলেক বস্তার মধ্যেই আমাদের মঙ্গল, শুক্র, বৃহস্পতি প্রভৃতি
গ্রহ একটার পর একটা করিয়া ক্রমে সকলগুলি অদৃষ্ট হইয়া যাইবে।
সূর্য্যদেব ক্রমে ক্ষুদ্র হইয়া অতি সামান্য নক্ষত্রে পরিণত হইবেন।
আবার আমাদের সম্মুখে নূতন গ্রহ, উপগ্রহ, সূর্য্য দৃষ্টিগোচর হইবে।

সেই স্থান হইতে উর্ধ্বে দৃষ্টিপাত করিলে চির পরিচিত কালপুরুষ, যুব, সিন্ধিয়ার্স প্রভি নক্ষত্ররাশিকে তেমনি ক্ষুদ্র দেখিতে পাওয়া যাইবে। উহাদের আরম্ভন কিম্বা ঔজ্জ্বল্য একটুকুও বৃদ্ধি পাইবে না। অথচ আমরা ২০ লক্ষ কোটি মাইল নিকটবর্তী হইয়াছি। ঐ সকল নক্ষত্রের দূরত্বের তুলনায় ২০ লক্ষ কোটি মাইল হাজার অংশের এক অংশ হইতেও কম; তাই উহাদের আকার কিম্বা ঔজ্জ্বল্যের কোন পার্থক্য লক্ষিত হয় না।

কিন্তু এখানেই বিধাতার সৃষ্টিরহস্তের পরিসমাপ্তি হইল না। (ছায়াপথই বিশাল ব্রহ্মাণ্ডের শেষসীমা নহে। ব্রহ্মাণ্ডের সীমা কোথায় তাহা বলিবার কাহারও ক্ষমতা নাই। উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ আবিষ্কার হইতেছে আর নূতন নূতন অদৃশ্যজগৎ আমাদের দৃষ্টিগোচর হইতেছে।

জ্যোতির্বিদগণ অমুমান করেন যে, আমরা যদি
অনন্ত জগৎ। ছায়াপথ অতিক্রম করিয়া যাই, এবং সেই স্থান

হইতে সম্মুখে দৃষ্টিপাত করি তাহা হইলে কেবল অন্ধকার, সূচীভেদ্য গভীর অন্ধকার আমাদের দৃষ্টিগোচর হইবে। দূরবীক্ষণ সাহায্যে যদি সেই অন্ধকারে দৃষ্টি নিক্ষেপ করি তাহা হইলে আবার আর একটা ছায়াপথ আমাদের নরনগোচর হইবে। * সেই স্থান হইতে কোটি কোটি মাইল সম্মুখে অগ্রসর হইয়া যদি আবার দূরবীক্ষণের সাহায্যে দৃষ্টিপাত করা যায় তাহা হইলে আর এক অভিনব আশ্চর্য্য জ্যোতির্দয় বিশাল রাজ্য প্রকাশ পাইবে। বাবে চাও অসংলিত সূর্য্য, নক্ষিণে চাও সূর্য্য, উর্ধ্বে, নিম্নে যে

* We are thus brought into the presence of star-clouds as mysterious to ourselves as the star-clouds of the galaxy were to the astronomers of the old.—The Expanse of the Heaven.

দিকে 'চাও সেই দিকেই কেবল বিরাট জ্যোতিষ্কপুঞ্জ ! সীমা নাই, অনন্ত নাই— সূর্যের পর সূর্য, সৌর-জগতের পর সৌর-জগৎ !) আমাদের পুরাণে আছে, ভগবান্ শ্রীহরির যত লোম-কূপ তত ব্রহ্মাণ্ড ! অর্থাৎ ব্রহ্মাণ্ড—অসংখ্য, বিধাতার সৃষ্ট রাজ্য—অনন্ত ! ছায়াপথের অত্যাশ্চর্য্য বৃত্তান্ত হইতে আমরা অবগত হইতেছি, আধুনিক বিজ্ঞানও সাক্ষ্য প্রদান করিতেছে—**জগৎ অনন্ত ! ***

জগতের পরিণাম ।

আমরা জগতের উৎপত্তি ও ক্রম-বিকাশের কথা আলোচনা করিয়াছি। কিন্তু ইহার পরিণাম কি ? জ্যোতিষ্কগণ কি চিরস্থায়ী, না উহাদের ধ্বংস আছে ? একবার একথাটা ভাবিয়া দেখা যাউক ।

জড় জগতে কোন পদার্থ চিরস্থায়ী নহে। বাহার জন্ম আছে তাহার মৃত্যুও আছে, যাহার সৃষ্টি হইয়াছে, কালক্রমে তাহার ধ্বংসও হইবে। ইহাই বিধাতার কঠোর বিধান ! পূর্বে অনিত্যতা। বলিয়াছি, নীহারিকা হইতে সূর্য ও নক্ষত্রাদি অলন্ত জ্যোতিষ্করাজি উৎপন্ন হইয়াছে। কিন্তু ইহাদের আলোক চিরদিন থাকিবে না। সূর্য পৃথিবীর জীবন স্বরূপ। উহার আলোক ও উত্তাপ না পাইলে পৃথিবী বৃক্ষলতাদি পরিশুদ্ধ জনপ্রাণী-হীন ভীষণ অশ্বানে পরিণত হইবে। কিন্তু সেই সূর্যই কি চিরদিনের জন্ত আসিয়াছে ? সূর্যের পরিণামের কথাটাই আগে আলোচনা করিয়া দেখিব।

* "In-sufferable is the glory of God. Let me lie down in the grave and hide me from the persecution of the infinite, for End, I see there is none !"

সূর্য্যই আমাদের তাপস্রাৱ । সূর্য্য হইতে অবিশ্রান্ত তাপ বিকীর্ণ হইতেছে । আমরা পৃথিবীতে যত উত্তাপ পাই তাহার ২১৭০০০০০০০ হইশত সত্তর কোটী গুণ উত্তাপ প্রতিদিন শূন্যে বিকীর্ণ হইয়া থাকে । সূর্য্যদেব প্রতিদিন এত তাপ বিতরণ করিয়াও একবারের নিঃশ্বাস হইয়া বাইতেছেন না কেন ? বহু লক্ষ বৎসর ধাবৎ সূর্য্যের তাপকর কার্য চলিতেছে, তবুও আমরা অপেক্ষাকৃত শৈত্য অনুভব করিতেছি না । ইহার এক কারণ এই হইতে পারে, যে প্রাকৃতিক নিয়মে বাষ্প-শীতল হইলে সঙ্কুচিত হইয়া উত্তাপ বিকীর্ণ করে । সূর্য্যের বাষ্পময় গোলকও যতই সঙ্কুচিত হইতেছে, ততই উহার উত্তাপ বৃদ্ধি পাইয়া সমতা রক্ষিত হইতেছে । পণ্ডিতেরা স্থির করিয়াছেন যে, সূর্য্যরূপ বিরাট গোলক এক সময়ে সমগ্র সৌর-জগৎ ব্যাপিয়া ছিল । ক্রমে উহা সঙ্কুচিত হইতেছে । গণনা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, যে পরিমাণ উত্তাপ সূর্য্য হইতে বিকীর্ণ হয় তাহার পূরণ করিতে সূর্য্যকে বৎসরে ২২০ ফিট নিজ ব্যাস সঙ্কুচিত করিতে হইতেছে । এইরূপে সঙ্কুচিত হইতে হইতে সূর্য্য শেষে একবারে কুঠিন ও শীতল হইয়া যাইবে । তখন এই অলস মার্ভও জ্যোতিহীন হইয়া গৌরবময় সূর্য্যগদ্যাত হইবে এবং গ্রহ-পরিবারভুক্ত হইয়া তাহাকে আলোকের জন্ত পরমুদ্বাপেক্ষী হইতে হইবে । সূর্য্যদেবের এই শোচনীয় পরিণাম দেখিবার জন্ত আমরা অবশ্যই কেহ জীবিত থাকিব না । কারণ সেদিন যদিই আইসে তবেও দুই এক লক্ষ বৎসরের মধ্যে কিছুতেই আশিবার আশঙ্কা নাই । ততদিনে হয়ত কোন নীহারিকা সূর্য্যে পরিণত হইয়া সৌর-জগতের অভাব পূরণ করিতে সক্ষম হইবে ।

কিন্তু ইহার মধ্যে একটা কথা আছে । বাহার শুধু ব্যর্থ আছে, কিন্তু আশ্রয় নাই, সে ভয়ানক ধনশালী এবং অভিশপ্ত ভ্রমণ হইলেও তাহার ধন একদিন শেষ হইয়া যাইবেই । সুতরাং সমস্তই এর

উঠে যে, বর্তমান নীহারিকাগুলি শেষ হইয়া গেলে, এই ব্রহ্মাণ্ডের দশা কি হইবে? তখন ত আর নূতন সূর্য্য উৎপন্ন হইবার উপায় থাকিবে না। সুতরাং নূতন নীহারিকার সৃষ্টির উপায় দেখিতে না পারিলে, এ ব্রহ্মাণ্ডের আলো একদিন নিবিয়া যাওয়া অনিবার্য্য। ইহাই কি তবে ব্রহ্মাণ্ডের পরিণাম? ইহাতে পুনরায় নূতন আলো এবং নূতন জীবনের স্রোত প্রবাহিত হইবার কি কোনও হেতু বর্তমান নাই?"

অবশ্যই আছে। দেখা যাউক, সেই হেতু কিরূপ! আকাশের গ্রহ নক্ষত্রগুলির কিরূপ অসাধারণ বেগ, তাহা সকলেই জানেন। যদি কোনও কারণে এই বেগ হঠাৎ থামিয়া যায় তবে তাহা তাপে পরিণত হইবে। সেই তাপ এত অধিক হইবে যে, নূতন সৃষ্টির উপায়। তাহাতেই সেই জ্যোতিষ্ক গলিয়া বাষ্পময় নীহারিকা হইয়া যাইতে পারে। দুইটি জ্যোতিষ্কের সংঘর্ষ হইলে, তদানক অগ্নিকাণ্ড-উপস্থিত হইবে, এবং তাহাতে উত্তর জ্যোতিষ্কই, নীহারিকায় পরিণত হইবে।

এইরূপ সংঘর্ষ হওয়ার দুইটি উপায়ের কথা উল্লেখ করা যাইতে পারে। আমাদের এই যে সৌর-জগৎ, ইহার গ্রহগুলির গতি ধারিয়া বাইবার আপাততঃ কোনও কারণ দেখা যায় না। কিন্তু ইহাদের পথে কক্ষিৎ পরিমাণেও বাধা (resistance) থাকিলে, কালে ইহাদের গতি রূপ হইয়া ইহাদের সূর্য্যে গিয়া পড়া অসম্ভব নয়। ইহার নক্ষত্র যে তাপের সৃষ্টি হইবে, তাহাতে সৌর-জগতের অধিকাংশ জ্যোতিক বাষ্পময় হইয়া যাইতে পারে। ইতিপূর্বে আমরা দেখিয়াছি যে, তারাগুলির প্রত্যেকেরই, এক একটা অভিশর দ্রুত গতি আছে।

* ভারত-বহিলা, ১৮৮৭ খ্রিস্টাব্দে উপেন্দ্রকিশোর রায় চৌধুরী বি. এ., লিখিত প্রবন্ধ।

এই গতির শেষ ফলস্বরূপ কালে তাহার সংঘর্ষণ হওয়ার কথা কল্পনা করা যাইতে পারে। কিন্তু এরূপ সংঘর্ষণ দুই এক লক্ষ বৎসরের ভিতরে হওয়ার কোনরূপ সম্ভাবনা দেখা যায় না। ততদিন এই সৌর-জগতের অগ্নি অলিবে কি না কে বলিতে পারে? হয়ত ভগবানের এরূপই ইচ্ছা যে আমাদের সূর্য্য নিবিয়া গেলে পর ঐরূপ সংঘর্ষণের দ্বারা তাহার অগ্নি পুনরায় অলিবে।

সংঘর্ষণ ভিন্নও যে নূতন জগতের সৃষ্টি না হইতে পারে, এরূপ, নহে। প্রসিদ্ধ গণিত “হেলুম্‌জ” হিসাব করিয়া দেখিয়াছেন যে, আকাশে যে অতিশয় সূক্ষ্ম ধূলিকণা (cosmic dust) বিস্তীর্ণ রহিয়াছে তাহা ঘনীভূত হইলে এত তাপ উৎপন্ন হইবে যে, তাহা হইতে নূতন জগতের সৃষ্টি হইতে পারে।

যে রূপ করিয়াই হউক, সৃষ্টির প্রবাহ অক্ষুর রাখিবার জন্ত ভগবান নিশ্চয়ই উপায় রাখিয়াছেন। ক্রামারিয়ে^১ বলেন যে, “তাহা যদি না হইত, সূর্য্যগণ একবার নিবিলে যদি পুনরায় আলাইবার ব্যবস্থা না থাকিত,—তবে এত দিনে, আমরা আকাশে একটিও তারা দেখিতে পাইতাম না। কারণ, সৃষ্টি এতই প্রাচীন যে, তাহাকে আমরা অসীম অতীত কালের বিষয় মনে করিতে পারি। সৃষ্টির আরম্ভ অবধি এ পর্য্যন্ত, অসংখ্য সূর্য্য অলিবার এবং নিবিবার অঙ্গুর পাইয়াছে। অনন্ত কালের দিক দিয়া দেখিলে, বর্তমান সূর্য্যওলিকে, নিতান্তই নূতন বলিয়া বোধ হয়। পুরাতন সূর্য্য যতই গোপ পাইয়াছে, ততই নূতন সূর্য্য তাহাদিগের স্থান অধিকার করিয়াছে। সৃষ্টিপ্রবাহ এখনি চলিয়াছে এবং চলিবে।

* আবারের পুরাপুর টিক এই কথাই আছে। কল্পিতে মহাজগতের সৃষ্টি কালে হয়, আবার ভগবান নূতন জগৎ সৃষ্টি করেন। এইরূপে করে করে অগুরের

যাহা হউক, সৃষ্টির আদি অল্প আমাদের এতই নিকটবর্তী নহে যে তজ্জন্য আমাদের উদ্দিগ্ন না হইলে চলে না । সুতরাং ইহা অপেক্ষা আমাদের অধিকতর নিকটবর্তী একটা বিষয়ের কথা বলিতেছি । তাঁরাগুলির কোনটার সহিত আমাদের সূর্য্যের সংঘর্ষণ হওয়া, অল্প দিনের ভিতরে সম্ভব নহে, একথা বলা হইয়াছে । কিন্তু

অপেক্ষাকৃত অল্প দিনের ভিতরে এমন কোন দূর্য্যটন।

আশঙ্ক্য হওয়া সম্ভব কি না, যাহাতে এই পৃথিবী ধ্বংস
সম্ভব কি না? হইয়া যাইতে পারে? কয়েক বৎসর পূর্বে

মিঃ গোর (G. E. Gore) এ বিষয়ে ‘নলেজ’ পত্রিকায়, একটা প্রবন্ধ লিখিয়াছিলেন । তাহাতে তিনি বলিয়াছেন যে, নক্ষত্রমণ্ডলকে দেখিয়া, আপাততঃ তাহাদের কাহারও সহিত সূর্য্যের সংঘর্ষণ হওয়ার কোনরূপ আশঙ্কা হয় না বটে,—কিন্তু, নক্ষত্র ভিন্ন অন্য কোনরূপ পদার্থের সহিত যে শীঘ্র তাহার কোনরূপ সংঘর্ষণ হওয়ার সম্ভাবনা নাই, একথা তেমন নিশ্চয় করিয়া বলা যায় না । সূর্য্য অতিশয় বেগের সহিত আকাশের অভিজিৎ (vega) নামক নক্ষত্রের নিকটবর্তী একটা স্থানের দিকে ছুটিয়া চলিয়াছে । একথা পূর্বে উক্ত হইয়াছে । সূর্য্যের পথে কোন তারা যে উপস্থিত নাই, একথা দূরবীক্ষণ দিয়া দেখিলেই বোঝা যায় । কিন্তু তাহা না থাকিলেও জ্যোতির্বিহীন একটা অদৃশ্য পদার্থ যে না থাকিতে পারে, এমন কথা বলা যায় না । আকাশে নিশ্চয়ই এমন পদার্থ অনেক আছে যে তাহারা এককালে সূর্য্য ছিল, এখন নিভিয়া গিয়া, আমাদের দৃষ্টির বহির্ভূত হইয়াছে । এরূপ একটা পদার্থ যদি সূর্য্যের পথে থাকে, তবে তাহার বিবরণ আমাদের না জানিবারই কথা ; সুতরাং এইরূপ আলোকবিহীন

ধ্বংস ও নূতন জগতের উৎপত্তি হইতেছে । সৃষ্টি প্রবাহ অনন্তকাল হইতে অপ্রতিবর্ত তাবে আবর্তিত হইতেছে ।

একটা পদার্থের সহিত সূর্য্যের সংঘর্ষণ হওয়া তেমন আশ্চর্য্যের বিষয় নহে। এক্ষণ সংঘর্ষণের দ্বারা যে তাপের উৎপত্তি হইবে, তাহাতে অল্প সময়ের ভিতরে পৃথিবীর ধ্বংস হইয়া যাওয়াও আশ্চর্য্য নহে। কিন্তু এক্ষণ একটা ঘটনা আমাদের অজ্ঞাতসারে, হঠাৎ ঘটিয়া যাইবার কোন সম্ভাবনা নাই। আগন্তুক-পদার্থের নিজের আলোক না থাকিলেও সূর্য্যের আলোক তাহার উপরে পড়িবেই। সে পদার্থটা যদি আমাদের সূর্য্যের বড় হয়, তবে তো তাহা খুবই প্রকাণ্ড হইবে। এমনত অবস্থায়, সৌর-জগতের সীমার অনেক দূরে থাকিতেই তাহাকে তারার জ্বাল দেখা যাইবার পরেও সূর্য্যের কাছে পৌছাইতে উহার প্রায় ১৫ বৎসর লাগিবে। ইহার অনেক পূর্বেই আমরা তাহার চরিত্র এবং উদ্দেশ্য বুঝিতে পারিব। সংঘর্ষণের সময় উহার বেগ সেকেন্ডে ৪ শত মাইলেরও অধিক হইবে। এক্ষণ সংঘর্ষণের ফল যে কি হইবে, তাহা সহজেই অনুমান করা যাইতে পারে। আগন্তুক এবং সূর্য্য উভয়েই এক ঘণ্টার ভিতরে বাষ্পে পরিণত হইয়া যাইবে; এবং তাপ এত উৎপন্ন হইবে যে, তাহাতে কেবল পৃথিবী নহে, সৌর-জগতের অধিকাংশ গ্রহই বিনাশ পাইবে।

উপসংহার ।

আমরা এই ক্ষুদ্র গ্রন্থে জগতের উৎপত্তি ও ক্রমবিকাশের কথা অতি সংক্ষেপে আলোচনা করিয়াছি। ক্ষুদ্র বুদ্ধি মানব, আমরা ভগবানের অপার মহিমা ও অসীম শক্তির ক্ষীণ আভাসও হৃদয়ঙ্গম করিতে অসমর্থ। আমাদের জ্ঞান সীমাবদ্ধ, দৃষ্টি সংকীর্ণ। কূপ-মত্ত্বের জ্বালা এই পৃথিবীকেই আমরা ব্রহ্মাণ্ড মনে করিয়া থাকি। পৃথিবীর বাহিরে অনন্তজগতের কথা আমরা কল্পনাও করিতে পারি না।

আমাদের এই ক্ষুদ্র পৃথিবী, মহাসাগরের তুলনায় একটা শিশির-বিন্দু মাত্র। জলবুধদের জ্বালা কালক্রমে ইহার সৃষ্টি, আবার ক্ষণকাল পরে উহা বিলীন হইয়া যাইবে! বিধাতার বিশালরাজ্যে এইরূপ শত শত পৃথিবীর উৎপত্তি ও বিলয় নিত্যনৈমিত্তিক ব্যাপার। যখন মনে হয়, নৈশনীলাকাশে পরিফুট আলোকবিন্দুবাৎ প্রতীয়মান কোটি কোটি নক্ষত্ররাজি এক একটা বিরাট সূর্য্য! অনেক নক্ষত্র আবার সূর্য্য হইতেও বৃহত্তর, তখন আমাদের জ্ঞানের গর্ভ এবং শক্তির গোরব চূর্ণবিচূর্ণ হইয়া যায়।

এই অনন্তের মধ্যে আমরা কে, যে ভগবান্ আমাদের সংবাদ লইবেন? দাবির হিসাবে, এ প্রশ্নের উত্তরে, আমাদের কিছুই বলিবার নাই। এই পরমাণুগুলি আমাদের তুলনায় যেসকল ক্ষুদ্র, সৃষ্টির তুলনায় আমরা তদপেক্ষাও অসংখ্যগুণে অকিঞ্চিৎকর। ইহার মধ্যে আমাদের যতটুকু দাবি করিবার যোগ্যতা আছে, তদপেক্ষা অনেক বেশী, আমরা প্রতি মুহূর্ত্তেই পাইতেছি। কিন্তু তবুও যে আমাদের আকাঙ্ক্ষার তৃপ্তি নাই। আমরা বলি—

“মো বৈ ভুমা তৎসুখম্ নাঙ্গে সুখমস্তি ॥”

“যিনি মহান্ তিনি সুখস্বরূপ ; ক্ষুদ্র পদার্থে সুখ নাই।”

আমরা স্বয়ং ভগবানকে ছাড়িয়া আর কিছুতেই তৃপ্ত হইব না। আর একথা সকলে বিশ্বাস কর, ভগবান্ কখনই আমাদের আকাঙ্ক্ষা অপূর্ণ রাখিবেন না। সৃষ্টির তত্ত্ব আমাদের কাছে এবিধেই বিশ্বাস প্রদান করিতেছে। তাঁহার অনন্ত শক্তির নিকট ব্রহ্মাণ্ডই বা কত বড়, পরমাণুই বা কত ছোট! তিনি সকলের ভিতরেই শক্তি সঞ্চার করিতেছেন। তিনি—

“অণোরূপীজ্ঞান্ মহতো মহীজ্ঞান্”

“অণু হইতেও অণু তিনি, মহান্ হইতেও মহত্তর তিনি” তিনি সকলের সংবাদই সমান ভাবে লইতেছেন। পরমাণুর কার্যকলাপ দেখ। তাহাতেও দেখিবে, ভগবান্ স্বয়ং তাহার কাজ ভাগ করিয়া দিয়াছেন এবং উহার সংবাদ তিনি এমন ভাবে লইতেছেন, যেন উহাই তাঁহার একমাত্র কাজ। জগতের অতি সামান্য ব্যাপারকেও তিনি এক মুহূর্ত্ত ভুলিয়া থাকেন না। তিনি তাঁহার কোন চেষ্টাকে ব্যর্থ হইতে না দিয়া, মহান্ বিশ্বের সৃষ্টিতে নিয়োগ পূর্বক তাহা সার্থক করেন। আর আমাদের ভিতরে মন, বুদ্ধি এবং আত্মার সঞ্চার করিয়া দিয়া, এবং আমাদের প্রাণে মহতী আকাঙ্ক্ষার উদ্রেক করিয়া দিয়া তিনি এ সমুদায়কে চরিতার্থ করিবে না, ইহা কখনই ভগবানের ইচ্ছা হইতে পারে না।

সমাপ্ত।

